

# Routekaart verduurzaming industrie 1.0

Nationaal Programma Verduurzaming Industrie



# Colofon

## Dit is een publicatie van: Nationaal Programma Verduurzaming Industrie

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van de minister van Economische Zaken en Klimaat, in nauwe samenwerking met de meest betrokken partners van het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie (NPVI):

- Ministerie van EZK
- Ministerie van IenW
- TenneT
- Gasunie
- Regionale netbeheerders
- VNO/NCW
- IPO
- VNG
- De Industrieclusters

© Nationaal Programma Verduurzaming Industrie | Juli 2023

Het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie is een publiek-private samenwerking voor het gezamenlijk realiseren van de ambities en afspraken op het gebied van verduurzaming van de industrie.

Het NPVI bestaat uit vertegenwoordigers uit de industrie, de netbeheerders, ministeries en de decentrale overheden.



# Inhoudsopgave

**Samenvatting  
Routekaart** 04

**Introductie** 09

**Programmalijnen &  
mijlpalen NPVI** 16

**Bijlagen** 24



# Samenvatting Routekaart



# Managementsamenvatting

## Nationaal Programma Verduurzaming Industrie (NPVI)

**De industrie is belangrijk voor Nederland, nu en in de toekomst. De producten uit de industrie hebben we nodig, maar de productie zal drastisch anders moeten worden ingericht: duurzaam, circulair en minder belastend voor de leefomgeving.**

Het kabinet heeft in het coalitieakkoord een ambitie gesteld voor verduurzaming van de industrie. Om deze ambitie te realiseren wil het kabinet dat bedrijven investeren in verduurzaming in Nederland, in plaats van ergens anders; liever groen hier dan grijs elders. De industrie kan de motor van de verduurzaming zijn en de technieken die we ontwikkelen kunnen we ook elders toepassen.

Met de introductie van het NPVI neemt het kabinet een sterkere regie op het verduurzamen van de industrie. Het doel is om de verduurzaming van de industrie te versnellen. Het NPVI realiseert dit door met overheden, bedrijfsleven en netbeheerders de confrontatie te zoeken tussen vraag en aanbod, door de randvoorwaarden te realiseren, en door nieuwe markten te ondersteunen. Daardoor kunnen benodigde investeringsbeslissingen tijdig genomen worden. Vanwege de wederzijdse afhankelijkheid nemen zowel het kabinet, medeoverheden, bedrijfsleven als netbeheerders deel aan de NPVI-stuurgroep.

Het NPVI beoogt vooral een uitvoeringsprogramma te zijn, gericht op besluiten en resultaten in de verduurzaming in de komende 10 jaar. NPVI kijkt daarbij vooruit, en maakt gebruik van de langetermijnvisie van onder andere het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE). De scope van NPVI is breder dan alleen het energiesysteem, en bevat bijvoorbeeld ook grondstoffen en circulariteit. Daarbij betreft NPVI nadrukkelijk ook de industriële clusters en private projecten.

### De Routekaart Verduurzaming Industrie 1.0

De overheid, publieke en private organisaties moeten beslissingen nemen om de doelstellingen voor 2030, die betrekking hebben op het verduurzamen van de Nederlandse industrie, te kunnen realiseren. De Routekaart Verduurzaming Industrie 1.0 is een besluitvormingsagenda die inzicht biedt in de mijlpalen, beslissingen en tijdslijnen. De Routekaart is geen beleidsdocument.

Dit document dient als handleiding voor de volgordelijkheid en onderlinge afhankelijkheid van beslissingen en mijlpalen, en geeft daarmee meer zekerheid aan zowel private als publieke partijen, zodat zij afgewogen beleids- en investeringsbeslissingen kunnen nemen.

Daarmee is het vertrekpunt van de Routekaart het faciliteren van de industriële sector in Nederland (incl. raffinage, staal, kunstmest en chemie), binnen wat redelijk en zowel publiek als economisch haalbaar is.

### In de komende jaren moeten de partijen beslissingen nemen op verschillende onderdelen:

- Clusters
- Vraag & Toepassing
- Productie & Import
- Infrastructuur & Opslag
- Markt
- Randvoorwaarden

Deze onderdelen vormen de programmalijnen van het NPVI. De programmalijnen bevatten de waardeketens elektriciteit, koolstof, waterstof en warmte. Binnen deze programmalijnen worden bijbehorende mijlpalen toegelicht. Mijlpalen worden uitgevoerd in samenwerkingsverbanden, waarbij partners in overleg plannen en uitvoeren. Hierdoor komen eventuele obstakels aan het licht, waarop vervolgens kan worden ingespeeld.

De Routekaart houdt zoveel mogelijk rekening met de internationale context. Zoals EU-regelgeving (Greenddeal, Fit for 55, CBAM, REPowerEU, NZIA, CRMA etc.) en internationale ontwikkelingen op het gebied van verduurzaming van de waardeketens. Deze regelgeving en ontwikkelingen zijn van invloed op het Nederlandse ontwikkelperspectief op het gebied van verduurzaming van de industrie, en daarmee op de Nederlandse positie in dit speelveld.

In de huidige versie van de Routekaart zijn deze contouren echter nog niet volledig meegenomen. Dit geldt ook voor een scherp beeld van de afhankelijkheden en de urgentie van beslissingen. Deze worden verder uitgewerkt in de Routekaart 2.0, die medio 2024 wordt opgeleverd.

## Belangrijkste doelstellingen NPVI per periode

### 2023-2025 - Bindende afspraken overheid en industrie en FID's

In de komende jaren zal een groot aantal belangrijke investeringsbeslissingen worden genomen binnen de industrie om in 2030 aan de doelstellingen voor verduurzaming te kunnen voldoen. Om deze beslissingen te kunnen nemen heeft de industrie voldoende zekerheid nodig omtrent marktregulering, beschikbare infrastructuur, energie en opslag en grondstoffen. Ook wordt in de NPVI-stuurgroep duidelijk of de ingeslagen weg werkt, of dat er aanpassingen nodig zijn en er mogelijk bijgestuurd dient te worden. Bedrijven hebben reductieplannen in voorbereiding op de reductie van 24 megaton (Mton) richting 2030. Geordend naar de programmalijnen van het NPVI geeft dit het volgende overzicht van mijlpalen<sup>a</sup>:

#### Vraag & Toepassing (industrie):

- Ontwikkeling flexibele vraag en aanbod van de industrie
- Marktverkenning naar product/marktcombinaties in de circulaire economie
- Herijking van de Cluster Energiestrategieën (CES'en)

#### Productie & Import:

- Toekomstvisie energiesysteem (NPE, Targetgrid, I13050v2)
- Ondersteuning grootschalige import via diplomatie
- Aanlandlocaties Wind Op Zee (WOZ) (korte en lange termijn)
- Contractverlenging Borssele, en voorbereiding besluitvorming nieuwbouw
- Afgestemde importstrategie van koolstof en recycleert in lijn met beschikbare ruimte

#### Infrastructuur & Opslag:

- Uitvoering (provinciaal) Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat ((p)MIEK) en selectie projecten
- Besluit inzake Delta Rhine Corridor (DRC)
- Verzwaring elektriciteitsnet en uitrolplan waterstofnetwerk

#### Markt:

- Onderzoek naar kansrijke alternatieven voor raffinagestrategieën
- Plan van aanpak voor verwerking kritieke grondstoffen
- Diverse besluiten rondom waterstof (kwaliteit, vraagstimulering, offshore infra)

#### Randvoorwaarden:

- Fysieke ruimtereservering voor 2030 en daarna (o.a. Nationale Omgevingsvisie Extra, ofwel NOVEX)
- Ontwerp Programma Energie Hoofdstructuur (PEH)
- Regelgeving feedstock, inclusief veiligheidsnormen
- Activiteiten met als doel het versnellen van vergunningverlening
- Verdere doorontwikkeling financieel instrumentarium (o.a. Nationale Investeringsregeling Klimaatprojecten Industrie, ofwel NIKI)

### 2026-2030 - 66% CO<sub>2</sub>-reductie industrie

De periode na 2025 kenmerkt zich door de ontwikkeling en start van de realisatie van de grote 'verbouwing' van de industrie op een aantal cruciale onderwerpen, zoals infrastructuur. Belangrijke infrastructuur, randvoorwaardelijk voor het functioneren van de industrie, wordt aangelegd.

Daarnaast wordt de focus op circulariteit en het verder vormgeven van de industrie van de toekomst vergroot. Beleid wordt ingezet om de transitie te faciliteren. Voor de industrie is in de voorjaarsbesluitvorming klimaat een indicatief doel vastgesteld: de directe uitstoot van de industrie beperken tot 29,6 Mton per jaar in 2030. Dit betekent een reductie van broeikasgassen met 66% ten opzichte van 1990. Dit indicatieve doel wordt vervangen door een definitief doel in de Klimaatnota in 2025. Tot slot is in het Nationaal Programma Circulaire Economie (NPCE) de ambitie vastgelegd om het gebruik van abiotische grondstoffen per 2030 te halveren<sup>b</sup>.

#### Relevante industrieprojecten zijn onder andere:

- Verschillende waterstofprojecten vanuit de industrie
- Afvang en gebruik CO<sub>2</sub> in Noordzeekanaal Gebied (NZKG) (AEB, TSN, Synkero)
- Productie van synthetische kerosine uit Waterstof en CO<sub>2</sub> (Synkero, Orgaworld etc.) in NZKG
- Productie van circulaire feedstock uit plastic afval

#### Selectie van relevante infrastructuur en productieprojecten die in deze periode (mogelijk) gerealiseerd worden (MIEK en pMIEK):

- Verzwaring en uitbreiding van het elektriciteitsnet in alle clusters
- Aanlanding van extra windparken op de Noordzee
- Realisatie Delta Rhine Corridor
- Oplevering Porthos en Aramis; Carbon Capture and Storage (CCS)

#### Belangrijkste besluiten in deze periode zijn onder andere:

- Duurzame brandstofproductie ter vervanging van kerosine en diesel
- Maatregelen betreffende hergebruik en mechanische recycling
- Invoering bijmengverplichting van plastic recycleert en biogebaseerd plastic

### 2030-2050 - 100% circulair en klimaatneutraal

De periode tussen 2030-2050 kenmerkt zich door ontwikkeling van nieuwe producten, realisatie van duurzamere productie en import, en infraprojecten. Het Emission Trading System (ETS) gaat in 2040 naar nul uitstoot. De opgave om dit te behalen blijft groot voor de industrie.

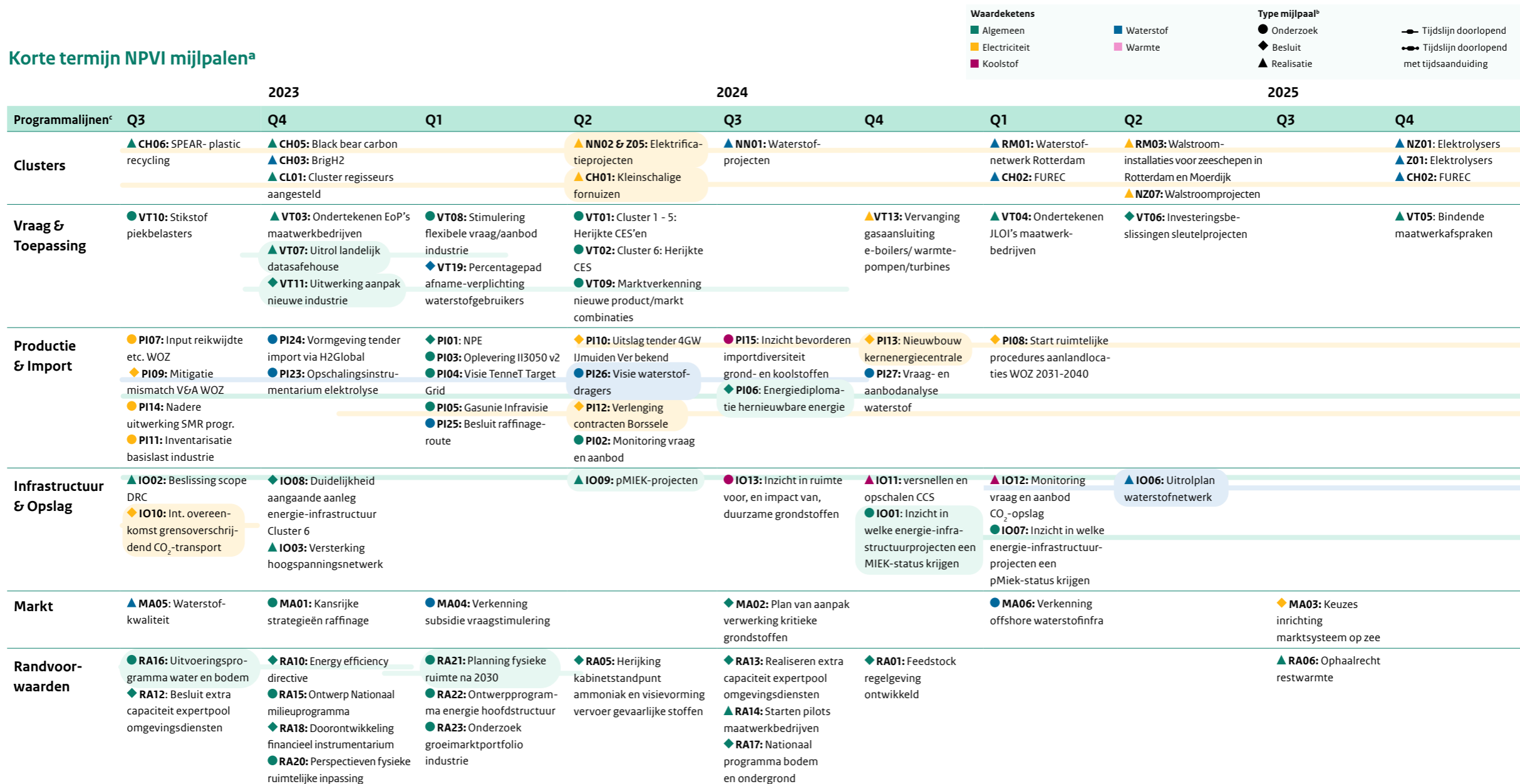
De industrie richt zich op ontwikkeling van nieuwe (internationale) waardeketens van circulaire producten. Het is hierbij belangrijk dat in 2050 negatieve omgevingseffecten op onze gezondheid naar een verwaarloosbaar laag niveau zijn gebracht. Ondanks dat concrete mijlpalen onderdeel zijn van de scope van NPVI, zijn er nog weinig concrete mijlpalen voor deze periode. In de komende jaren worden deze mijlpalen als onderdeel van het NPVI concreter gemaakt.

De transitie leidt tot een ander industrielandchap met de opkomst van nieuwe circulaire industrie. Daarnaast wordt het wettelijk mogelijk gemaakt om afval als grondstof in te zetten. De belangrijkste sectoren waarin deze transitie plaatsvindt zijn de chemie-, staal-, raffinage- en kunstmestsector. De verwachting is het ontstaan van nieuwe markten voor alternatieve brandstoffen, bio-plastics, ammoniak en waterstof.

Noot a: Zie voor nadere beschrijving van de mijlpalen de bijlagen.

Noot b: Deze ambitie is richtinggevend. De concrete invulling van het nationaal doel wordt in 2023 onderzocht en in 2024 wordt hier besluitvorming over voorzien.

## Korte termijn NPVI mijlpalen<sup>a</sup>

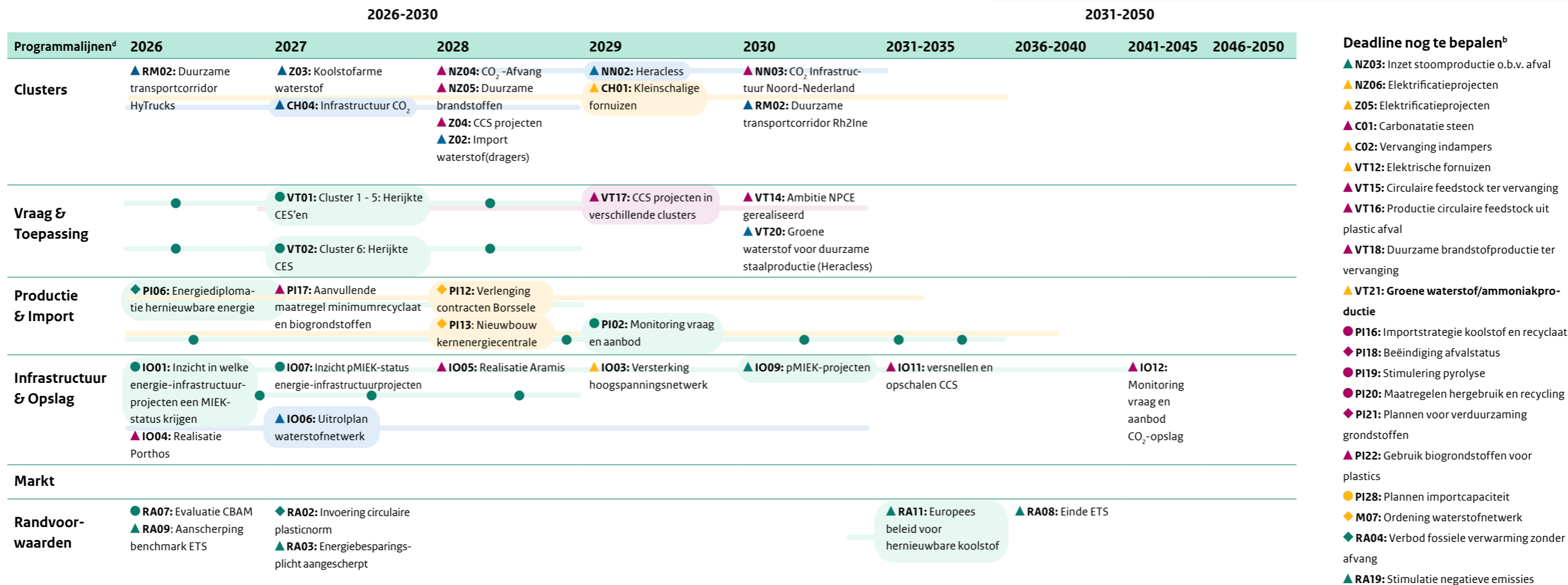


Noot a: Deadlines (weergegeven in tijd) per mijlpaal zijn beoogde tijdslijnen en hebben betrekking op onderzoek, besluit of realisatie; in het mijlpalenoverzicht in de bijlage is dit verder toegelicht.

Noot b: Zie voor uitleg visuele weergave van de 3 verschillende deadlines (1. één datum; 2. meerdere datums; 3. doorlopend) de bijlage 'Visuele weergave tijdslijnen'.

Noot c: CL=clusters; NN=Noord-Nederland; NZ=Noordzeekanaalgebied; Z=Zeeland- West-Brabant; CH=Chemelot; C=Cluster 6; VT=Vraag & Toepassing; PI=Productie & Import; IO=Infrastructuur & Opslag; MA=Markt; RA= Randvoorwaarden.

## Lange termijn NPVI mijlpalen<sup>a</sup>



### Deadline nog te bepalen<sup>b</sup>

- ▲ **NZ03:** Inzet stoomproductie o.b.v. afval
- ▲ **NZ06:** Elektrificatieprojecten
- ▲ **Z05:** Elektrificatieprojecten
- ▲ **C01:** Carbonatatie steen
- ▲ **C02:** Vervanging indampers
- ▲ **VT12:** Elektrische fornuizen
- ▲ **VT15:** Circulaire feedstock ter vervanging
- ▲ **VT16:** Productie circulaire feedstock uit plastic afval
- ▲ **VT18:** Duurzame brandstofproductie ter vervanging
- ▲ **VT21:** Groene waterstof/ammoniakproductie
- **PI16:** Importstrategie koolstof en recycklaat
- ◆ **PI18:** Beëindiging afvalstatus
- **PI19:** Stimulering pyrolyse
- **PI20:** Maatregelen hergebruik en recycling
- ◆ **PI21:** Plannen voor verduurzaming grondstoffen
- ▲ **PI22:** Gebruik biograndstoffen voor plastics
- **PI28:** Plannen importcapaciteit
- ◆ **M07:** Ordening waterstofnetwerk
- ◆ **RA04:** Verbod fossiele verwarming zonder afvang
- ▲ **RA19:** Stimulatie negatieve emissies

Noot a: Deadlines (weergegeven in tijd) per mijlpaal zijn beoogde tijdslijnen en hebben betrekking op onderzoek, besluit of realisatie; in het mijlpalenoverzicht in de bijlage is dit verder toegelicht.

Noot b: Van een aantal mijlpalen is nog geen deadline bekend. Deze mijlpalen worden in de volgende versie van de Routekaart geconcretiseerd.

Noot c: Zie voor uitleg visuele weergave van de 3 verschillende deadlines (1. één datum; 2. meerdere datums; 3. doorlopend) de bijlage 'Visuele weergave tijdslijnen'.

Noot d: CL=clusters; NN=Noord-Nederland; NZ=Noordzeekanaalgebied; Z=Zeeland- West-Brabant; CH=Chemelot; C=Cluster 6; VT=Vraag & Toepassing; PI=Productie & Import; IO=Infrastructuur & Opslag; MA=Markt; RA= Randvoorwaarden.



# Introductie



# Introductie Nationaal Programma Verduurzaming Industrie

## Het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie

De industrie is belangrijk voor Nederland, nu en in de toekomst. De producten uit de industrie hebben we nodig, maar de productie zal drastisch anders moeten: duurzaam, circulair en minder belastend voor de leefomgeving. Het kabinet heeft in het coalitieakkoord een ambitie gesteld voor verduurzaming van de industrie. Om deze ambitie te bereiken wil het kabinet bedrijven zoveel mogelijk laten investeren in verduurzaming in Nederland, in plaats van elders; liever groen hier dan grijs elders.

Met de introductie van het NPVI neemt het kabinet een sterkere regie op het verduurzamen van de industrie. Het doel is versnellen door met overheid en bedrijven vraag en aanbod beter op elkaar aan te laten sluiten, randvoorwaarden te scheppen en nieuwe markten te ondersteunen. Daarvoor is een stuurgroep opgericht waarin het kabinet, medeoverheden, bedrijfsleven en netbeheerders vertegenwoordigd zijn.

De industrie is een belangrijke speler in het behalen van de Nederlandse verduurzamingsdoelen: In 2030 dienen de broeikasgassen in heel Nederland te zijn verminderd met minstens 55% ten opzichte van 1990. Het streefdoel voor 2030 is 60%. Voor de (klimaat)sector industrie is in de voorjaarsbesluitvorming klimaat een indicatief doel vastgesteld: de directe uitstoot van de industrie te beperken tot 29,6 Mton per jaar in 2030. Het definitieve doel verschijnt in de Klimaatnota 2023. Dit betekent een reductie van broeikasgassen met 66% ten opzichte van 1990. De vervolgstap is een klimaatneutraal en circulair Nederland in 2050. De focus van het kabinet ligt bij de verduurzaming breder dan enkel CO<sub>2</sub>-emissiereducties. Ook de negatieve impact op de leefomgeving moet verminderen. In het kader van stikstofreductie is er een indicatief NOx(stikstofoxiden)-emissiereductiedoel van 38% in 2030 ten opzichte van 2019 vastgesteld voor de industriesector. Doelstelling is de directe uitstoot van de industrie te beperken tot 29,6 Mton per jaar. Dit betekent een totale reductiedoelstelling van 24 Mton CO<sub>2</sub> per jaar voor 2030.

Bron 2: BCG. Eindnota, Versnelling Verduurzaming Industrie (2022).

## Knelpunten

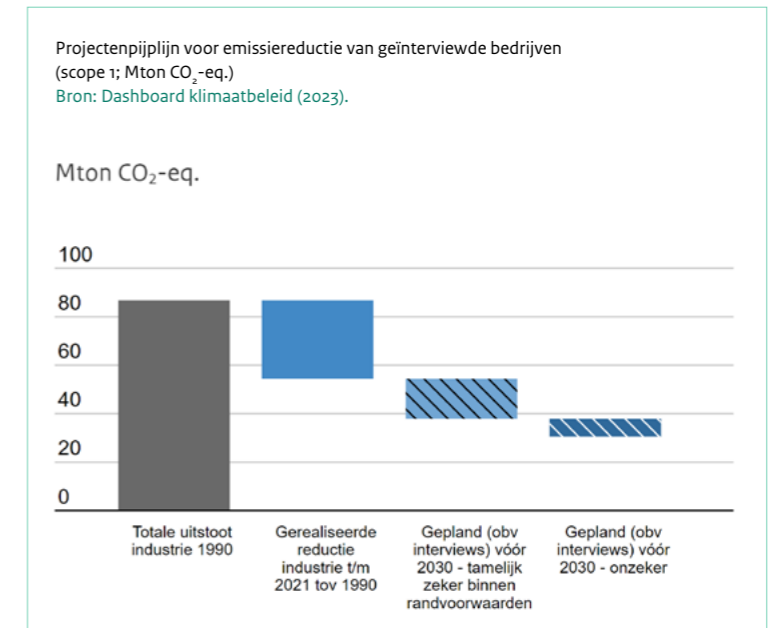
De basis voor NPVI wordt gevormd door onderzoek uitgevoerd door Guidehouse en BCG. Guidehouse heeft in samenwerking met EZK de ontwikkelpaden voor de Nederlandse industrie geschetst, en scenario's ontwikkeld voor de verduurzaming. Dit is de basis geweest voor 'no regret'-mijlpalen in de Routekaart Verduurzaming Industrie 1.0. BCG heeft in haar onderzoek met name gekeken welke knelpunten er zijn voor een tijdige verduurzaming van de industrie.

In dit rapport<sup>2</sup> worden een knelpunten genoemd die de basis vormen voor de opzet van het NPVI:

- Het vergroten van de sturing op de realisatie van de benodigde verduurzamingsplannen, op basis van een inhoudelijke visie over proactieve investeringen in energieaanbod en landelijke en lokale energie-infrastructuur.
- Verdeling van schaarse elektronen en moleculen en keuzes om specifieke industriegebieden te prioriteren op basis van brede maatschappelijke waarde.
- Het vergroten van zekerheid over aanbod van groene elektriciteit en waterstof.
- Het versnellen van investeringsbeslissingen van industriële bedrijven om te verduurzamen.
- Maatregelen gericht op CCS en het versnellen van de energie- en grondstoffeninfrastructuur.

Het programma heeft dan ook als doel het vergroten van de sturing, matching van vraag en aanbod van groene elektriciteit en waterstof, en de versnelling van investeringsbeslissingen in het bedrijfsleven ten bate van de verduurzamingsdoelstellingen. Het matchen van vraag en aanbod zal tweejaarlijks plaatsvinden na update van de CES'en en wordt ondersteund door een monitoring dashboard.

De NPVI Routekaart geeft inzicht in de belangrijkste mijlpalen in de komende jaren (zoals investeringsbeslissingen van publieke en private partijen), die cruciaal zijn voor de verduurzaming.



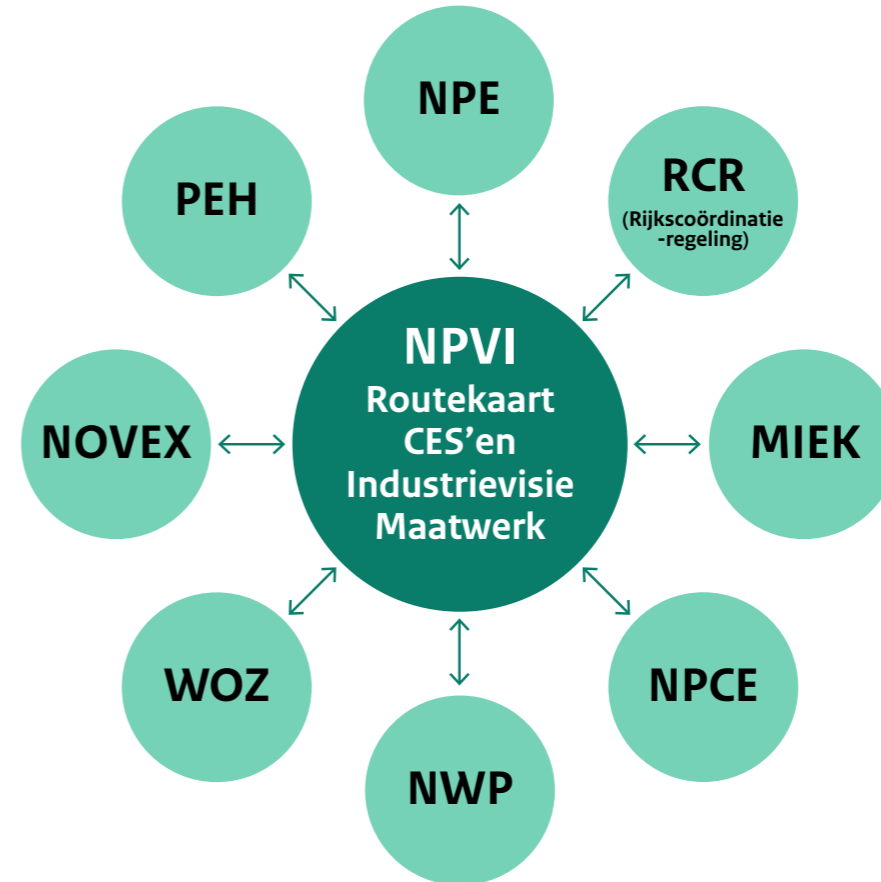
# Samenhang NPVI en overige programma's

## Samenhang NPVI en overige programma's

Het NPVI heeft niet als doel om nieuwe structuren op te zetten waar deze al functioneren, maar wel om te verbinden, te versnellen en een besluitvormings- en uitvoeringsagenda te creëren die meer zekerheid biedt aan alle publieke en private partijen die betrokken zijn bij deze transitie.

Ter illustratie, NPE geeft een beleids- en toekomstvisie op het gehele energiesysteem van 2050 en werkt vanuit daar terug naar 2030. NPVI focust alleen op de industrie, en neemt daarbij alle keuzes uit het NPE mee. NPVI beoogt vooral een uitvoeringsprogramma te zijn, dat zich richt op besluitvorming en resultaten in de verduurzaming in de komende 10 jaar, waarbij NPVI vooruitkijkt en gebruikmaakt van de langetermijnvisie van onder andere NPE. De scope van NPVI is breder dan alleen het energiesysteem en neemt nadrukkelijk ook de clusters en de industriële projecten mee in grondstoffen en circulariteit.

Het NPVI legt een verbinding tussen de programma's die relevant zijn voor de verduurzaming van de industrie. Het NPVI stuurt erop dat in deze programma's regie wordt gevoerd op wat nodig is voor de industrie, monitort de voortgang en borgt de samenhang. Voor de afweging van verschillende verduurzamings-opties is een afwegingskader opgesteld binnen (p)MIEK. Dit wordt gebruikt als leidraad, waarin de ontwikkelrichting van bedrijven wordt afgestemd met de verwachte projecten op het gebied van infrastructuur.



# Introductie NPVI Routekaart 1.0

## Doel Routekaart

De NPVI Routekaart 1.0 is een besluitvormingsagenda die inzicht biedt in de mijlpalen, beslissingen en tijdslijnen. Deze hebben betrekking op zowel publieke als private organisaties om de doelstellingen voor 2030, die betrekking hebben op het verduurzamen van de Nederlandse industrie, te kunnen realiseren. Hierbij is het van belang dat (toekomstige) vraag en aanbod nauw op elkaar afgestemd worden.

## Scope & afbakening<sup>a</sup>

### Wat bevat de Routekaart?

De Routekaart is een planningstool voor prioritering omtrent de verduurzaming van de Nederlandse industrie, die zowel de private als publieke instanties/bedrijven dient. De Routekaart kan dus zowel beleidskeuzes, als investeringsbeslissingen bevatten. De huidige Routekaart geeft geen prioritering aan van de mijlpalen, beslissingen en afhankelijkheden tussen mijlpalen, maar biedt wel het inzicht om deze prioritering aan te brengen en besluiten op te baseren.

- Huidige thema's in de Routekaart worden als volgt geïnclassificeerd, waarbinnen focus wordt gelegd op de verschillende waardeketens (elektriciteit, koolstof, waterstof en warmte):
- Benodigde capaciteit voor de import van (CO<sub>2</sub>-vrije) moleculen en elektronen, afgestemd op productiecapaciteit en -mogelijkheden.
- Infrastructuur en opslag zijn cruciaal voor de industrie en de nodige energievoorzieningen.
- Duurzame energievraag en -toepassing vanuit de industrie op basis van maatwerk aanpak verduurzaming industrie en clusterstrategieën CES'en.
- Marktwerking en regulering waar vraag- en aanbod van nodige duurzame energie op elkaar afgestemd worden.
- De noodzakelijke randvoorwaarden om bovenstaande punten realiseren, zoals bijvoorbeeld fysieke ruimte en vergunningen.

## Wat is de Routekaart niet?

- De Routekaart bepaalt niet hoe afwegingen binnen het bredere energiesysteem of prioritering tussen sectoren buiten de industrie verloopt.
- De Routekaart geeft niet aan voor welke sectoren of bedrijven er wel of geen plaats is in de toekomst in Nederland.
- De Routekaart geeft geen inhoudelijk antwoord op de beleidsbeslissingen die genomen moeten worden. De Routekaart is wel voldoende SMART gemaakt, zodat de relevante publieke en private partijen met behulp van de Routekaart hun antwoord kunnen formuleren op de gevraagde besluiten, waarnaast tevens investeringskeuzes worden weergegeven.
- De Routekaart is geen beschrijving van alle activiteiten, projecten en programma's die worden uitgevoerd in het kader van het NPVI.
- De Routekaart schetst een besluitvormingsagenda, en doet geen financiële claims op de begroting. Het kabinet heeft recent besloten over de klimaatfondsmiddelen. Daarnaast bevat de Routekaart geen nieuwe beleidsdoelen.

## Routekaart 2.0

Deze herijkte versie zal meer structurerende keuzes bevatten, en de vorm krijgen van een daadwerkelijke Routekaart. Mijlpalen zullen eigenaren krijgen, onderlinge afhankelijkheden tussen mijlpalen worden uitgewerkt en tevens wordt inzicht gegeven in voorziene risico's en prioritering van beslissingen. Bovendien worden in de tweede versie de belangrijkste knelpunten vanuit de clusters gelinkt aan mijlpalen, en voor zover nog geen producten/mijlpalen zijn gekoppeld, worden hiertoe maatregelen genomen. Geplande oplevering van Routekaart 2.0 is Q2 2024.

## Monitoring dashboard

Naast de Routekaart wordt door NPVI gewerkt aan een monitoring dashboard (in nauwe samenhang met onder andere de maatwerk aanpak verduurzaming industrie, het klimaat dashboard, en de clusterstrategieën), waarin de voortgang op mijlpalen en programmadoelen wordt bijgehouden.

Het dashboard biedt inzicht in de voortgang op de belangrijkste doelstellingen van het programma: de CO<sub>2</sub>-reductie, verdienvermogen en werkgelegenheid, circulariteit en vraag en aanbod matching in de tijd.

Noot a: Aan dit document kunnen geen rechten ontleend worden. Hoewel opgenomen in de Routekaart, vallen individuele investeringsbeslissingen niet onder de verantwoordelijkheid van de Routekaart/NPVI.

# Leeswijzer programmaliijnen en waardeketens

## Programmaliijn 1. Clusters

Inzicht in de projecten en bijbehorende knelpunten zijn nodig om mitigerende maatregelen tijdig te kunnen formuleren. Het clusteronderdeel van de Routekaart belicht de ambitie, belangrijkste projecten, knelpunten en energiebalans voor de zes verschillende clusters. De industrie bepaalt grotendeels zelf hoe de verduurzaming van de industrie verloopt.

## Programmaliijn 2. Vraag & Toepassing

... focust zich op de energievraag vanuit de industrie. De mijlpalen binnen Vraag & Toepassing worden in de bijlagen gedetailleerd beschreven. Mijlpalen binnen Vraag & Toepassing zijn zowel overkoepelend als specifiek gefocust op de huidige- en toekomstige clusterstrategieën, contracten en investeringsbeslissingen vanuit de bedrijven.

## Programmaliijn 3. Productie & Import

...omvat de basis voor een gebalanceerd energiesysteem waarbij het aanbod van duurzame energie kan voorzien in de vraag vanuit de industrie. Deze programmaliijn focust zich onder andere op de productie van duurzame energie vanuit WOZ en waterstof. Daarnaast ligt de focus op de import van onder andere ammoniak, als basis voor het transport van waterstof en productie of import van duurzame grondstoffen.

## Programmaliijn 4. Infrastructuur & Opslag

... richt zich op de (p)MIEK- en CCS-programma's. Deze programmaliijn betreft de ontwikkeling van de Nederlandse infrastructuur en opslag. Enerzijds de infrastructuur voor het vervoeren van energie en grondstoffen, en anderzijds het opslaan van energie, grondstoffen en CO<sub>2</sub>. Het is van belang om inzichtelijk te krijgen hoe deze infrastructuur eruit moet gaan zien en in welke volgorde deze ontwikkeld dient te worden.



Waardeketen elektriciteit



Waardeketen koolstof



Waardeketen waterstof



Waardeketen warmte

## Programmaliijn 5. Markt

Om de verduurzaming van de industrie te versnellen is het nodig om voor de nieuwe markten (bijv. Carbon Capture and Use (CCU), ammoniak, waterstof) kaders en marktordening aan te brengen om marktregulering te borgen. Ook is er voor een aantal nieuwe producten (bijv. synthetische brandstoffen, secundair staal) marktverkenning nodig om richting te kunnen geven aan marktontwikkeling.

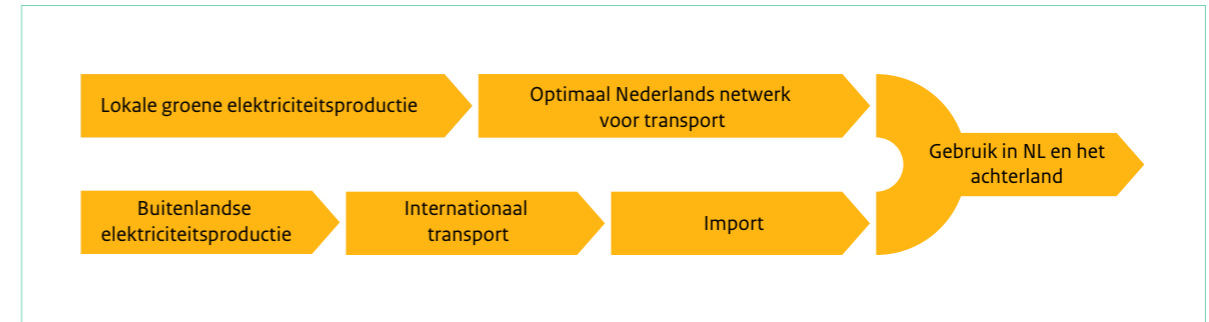
## Programmaliijn 6. Randvoorwaarden

De randvoorwaarden voor het NPVI zijn specifieke voorwaarden of criteria waaraan moet worden voldaan om succesvol te kunnen verduurzamen. De randvoorwaarden bevatten onder andere de volgende ontwerpen: wet- en regelgeving, financiering, vergunningen en ruimtelijke inpassingen.

# De waardeketens nader bekeken

## Elektriciteitsketen

De waardeketen van elektriciteit betreft het energiesysteem van Nederland, en deels ook internationaal. CO<sub>2</sub>-vrije elektriciteit wordt opgewekt middels zon, wind en kernenergie. De toekomstvisie voor de energieketen is geformuleerd door netbeheerders in diverse onderzoeken (o.a. Targetgrid, I1203050, Expertteam) en het NPE. Import en export van elektriciteit valt niet expliciet binnen de scope van de Routekaart, maar is wel van belang voor het balanceren en eventueel voor de monitoring van vraag en aanbod van het energiesysteem. Onder andere Duitsland en Noorwegen zijn hierin belangrijke partners. Programma's binnen deze waardeketen in het kader van NPVI zijn onder andere WOZ, MIEK, NPE, PEH en de clusterstrategieën. Thema's die in deze keten spelen zijn o.a. flexibilisering, monitoring van vraag en aanbod, en versterking van de infrastructuur. Belangrijkste knelpunten die vanuit de industrie worden ervaren in elektrificatie zijn beschikbare aansluiting (infrastructuur) en financiering (o.a. Stimuleringsregeling Duurzame Energie ++, ofwel SDE++).

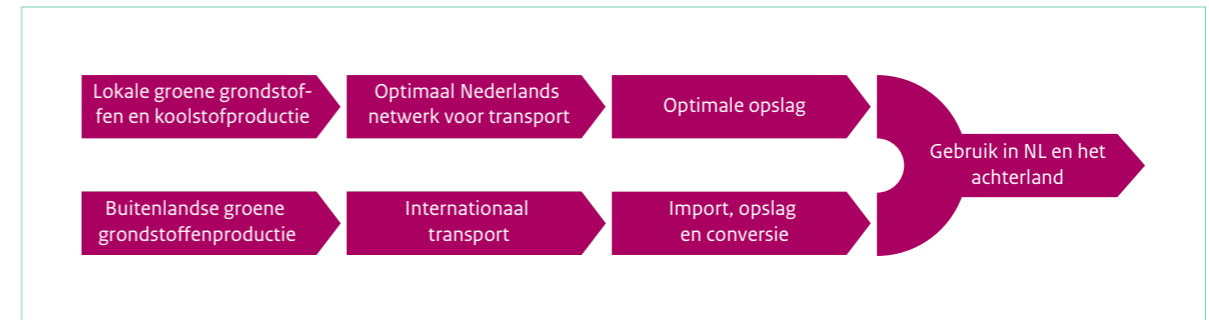


## Koolstofketen

De waardeketen van koolstof (en grondstoffen) betreft enerzijds de keten voor opslag (CCS) of gebruik van CO<sub>2</sub> (CCU) en anderzijds de keten voor vervanging van aardgas en nafta als grondstof voor materialen (plastics) en alternatieve brandstof door circulaire of biogene koolstof. Ontwikkelingen op het gebied van nieuwe producten, alternatieve brandstoffen en CO<sub>2</sub>-vrije grondstoffen.

Thema's in deze keten zijn financiering, marktregulering en circulariteit. Binnen de maatwerkaanpak Verduurzaming Industrie komen veel bedrijven voor die in deze keten opereren.

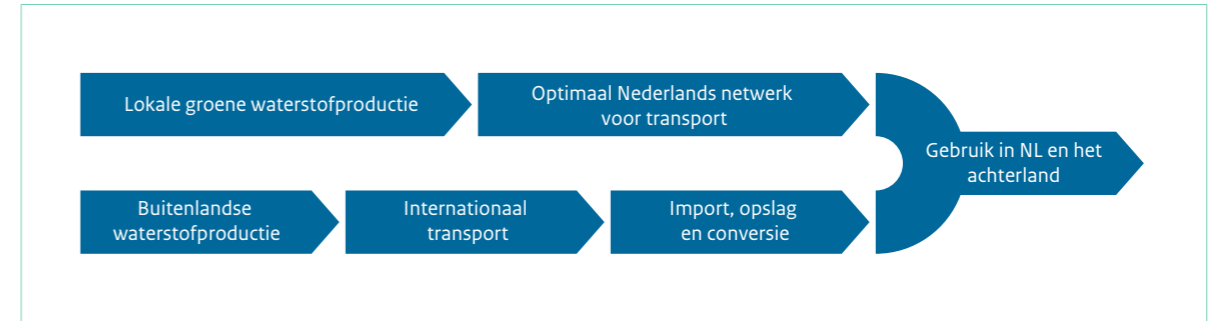
Knelpunten in deze keten zijn onder andere de nodige infrastructuur (o.a. bij CCS), financiering en regelgeving. Marktverkenning is nodig om haalbaarheid van nieuwe industrie te beoordelen.



# De waardeketens nader bekeken

## Waterstofketen

De waardeketen van waterstof betreft de import, productie en het gebruik van waterstof zowel als brandstof voor raffinage, chemie en deels mobiliteit, als ook het opwekken van elektriciteit. Het Nationaal Waterstof Programma (NWP) coördineert de activiteiten op het gebied van waterstof. Waterstof kan door elektrolyse geproduceerd worden, maar ook uit andere energiebronnen, zoals aardgas, industriële restgassen of niet recyclebaar restafval. Thema's in deze keten zijn onder andere beschikbaarheid en infrastructuur (waterstofnetwerk, elektrolysecapaciteit). Voorts zal marktregulering en externe veiligheid vanuit de overheid een basis moeten bieden voor bedrijven om hierin te willen investeren. Het potentiële gebruik van waterstof als alternatieve brandstof voor de zware industrie (raffinage, chemie, staal) leidt tot een substantieel hogere vraag naar (groene) waterstof, en zet daarmee het energiesysteem mogelijk onder druk. Knelpunten zijn onder andere innovatie, financiering (markt), regelgeving (Renewable Energy Directive 3 (RED3), belasting) en beschikbaarheid uit eigen productie.



## Warmteketen

De waardeketen gericht op een CO<sub>2</sub>-vrij warmtesysteem is samengesteld uit drie bouwstenen:

1. Verduurzaming van de warmteproductie. Door gebruik van hernieuwbare warmte, inzet van klimaatneutrale brandstoffen en hernieuwbare elektriciteit. Denk hierbij onder andere aan het gebruik van geothermie voor de lage temperatuur (LT)-vragende processen en elektrificatie voor de midden temperatuur (MT) warmte.
2. Vermindering van de warmtebehoefte. Door maximalisatie van procesefficiëntie en hergebruik van restwarmte. Hierbij gaat het om nieuwe productieprocessen en de inzet van warmtepompen en warmtetransformatoren waarmee de onbenutte restwarmte is op te waarden tot bruikbare processtoom.
3. Het benutten van restwarmte door derden. De onbenutte industriële warmte zit vaak in de LT-warmte. Dat is het temperatuurbereik dat aansluit bij het gewenste niveau voor de gebouwde omgeving en glastuinbouw. De industriële restwarmtebron kan één van de warmtebronnen zijn.

De warmteketen kent een hoge interactie met de overige drie waardeketens bij de volgende processen:

1. Koolstofketen: Energetische inzet van restgassen. De CO<sub>2</sub>-emissies zijn direct gerelateerd aan de fossiele koolstoffactor van de gebruikte feedstock.
2. Waterstofketen: Verwarming van small modular reactors (SMR) voor elektrolysertechnologie waarbij een uitruil plaatsvindt van MT-restwarmte naar LT-restwarmte.
3. Elektriciteitsketen: Elektrificatie van de warmteproductie.



# Programmalijnen & mijlpalen NPVI





# Clusters (1/2)

## Introductie

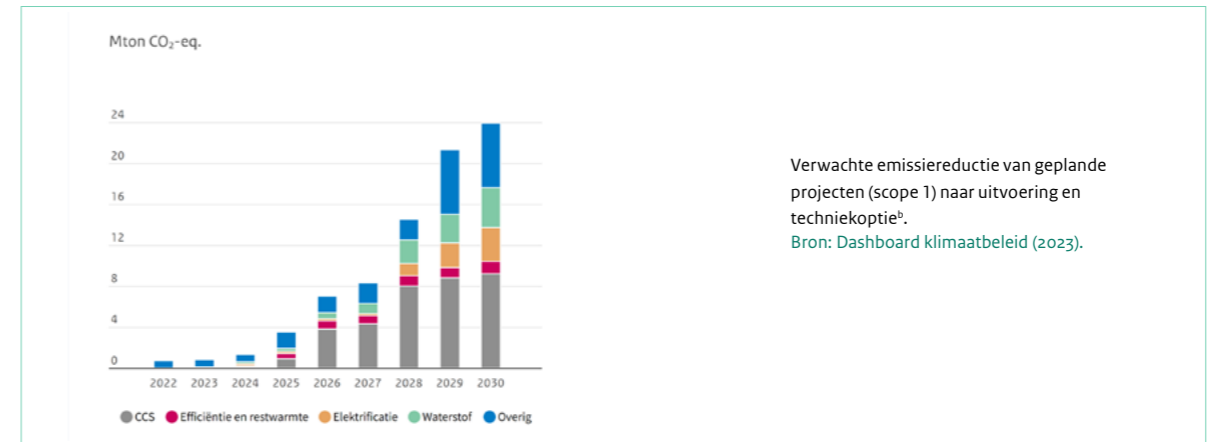
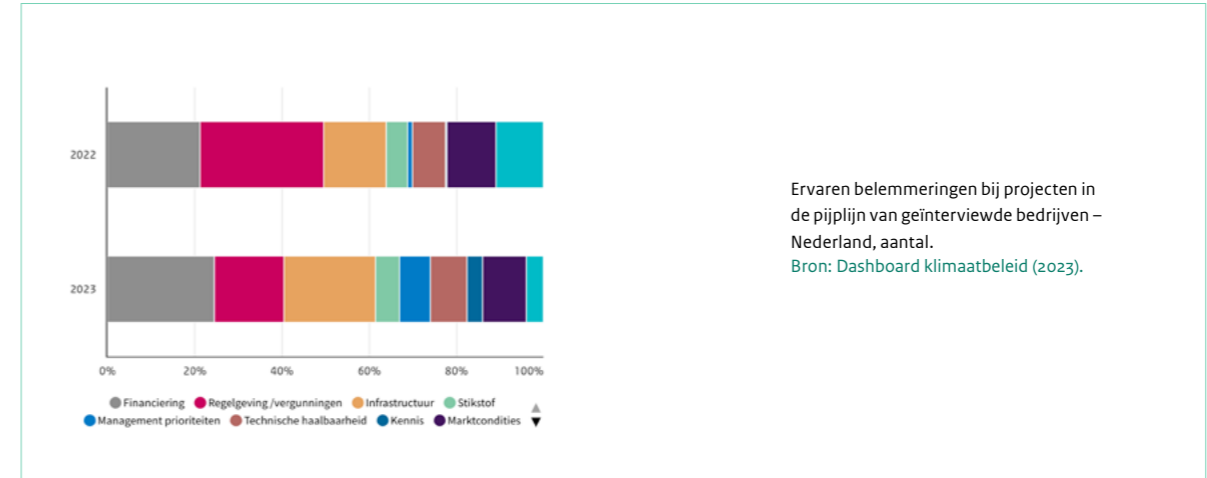
Het clusteronderdeel van de Routekaart belicht de ambitie<sup>a</sup>, belangrijkste projecten, knelpunten en energiebalans voor de zes verschillende clusters. De industrie binnen de industrieclusters bepaalt voor een groot deel zelf hoe de verduurzaming van de industrie succesvol verloopt. Inzicht in de projecten en bijbehorende knelpunten zijn benodigd om mitigerende maatregelen tijdig te kunnen nemen.

De informatie betreffende de clusters is afkomstig uit de clusters en gebaseerd op de CES'en 2022, de update van het dashboard klimaatbeleid 2023 (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, ofwel RVO) en de informatie vanuit maatwerkeraanpak verduurzaming industrie. Voor zover beschikbaar hebben we de Routekaart aangevuld met informatie vanuit de industrie en overige documentatie, zoals de reflectie op cluster energiestrategieën (Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), 2022) en de memo Actiepuntenlijst uitvoeringsprogramma klimaatakkoord industrie (RVO, 2023).

Bedrijven zijn goed op weg. Ze hebben CO<sub>2</sub>-reductieplannen in voorbereiding om 24 Mton richting 2030 te reduceren. Daarnaast wordt er door de industrie ook gekeken naar vermindering van stikstofuitstoot. Mogelijkheden worden onderzocht in samenhang met energieopwekking.

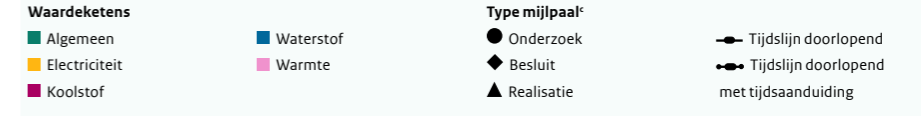
Er zijn echter ook een aantal knelpunten die de komende jaren moeten worden opgelost. De belangrijkste knelpunten zijn met name de beschikbaarheid van infrastructuur, vergunningen, wet- en regelgeving en financiering. Hier hebben de overheid en de netbeheerders een belangrijke rol te vervullen. In deze Routekaart zijn mijlpalen opgenomen die betrekking hebben op belangrijke randvoorwaarden, in lijn met de knelpunten, zoals:

- Versnelling vergunningenproces
- Ruimtelijke inpassing
- Financiële instrumenten



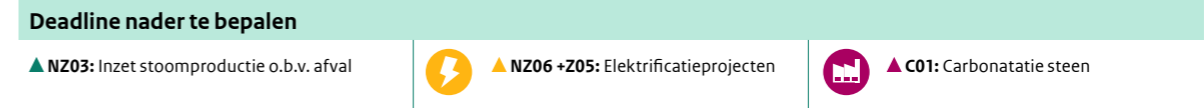
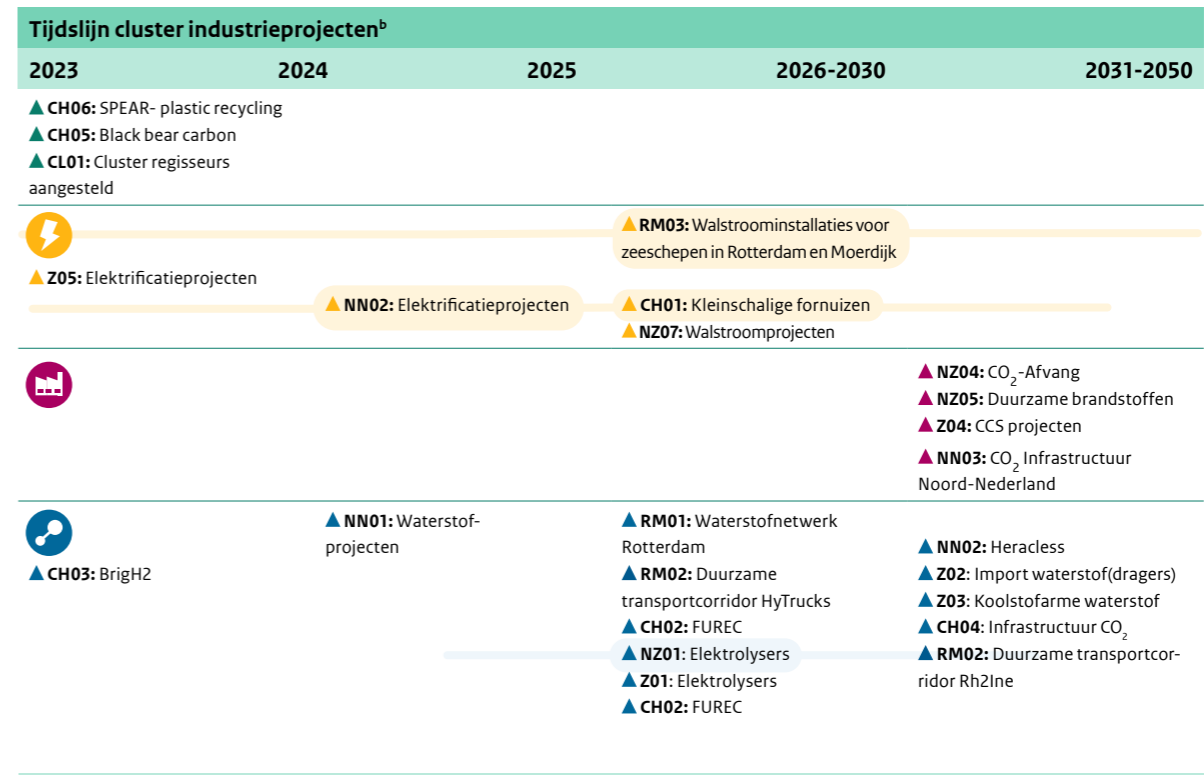
Noot a: Het betreft hier de ambitie zoals die in de CES'en is geformuleerd per cluster (1-6). Opgeteld zijn deze niet per se consistent met de landelijke ambitie. Beoogd is dat deze gegevens dichter bij elkaar liggen in Routekaart 2.0. waarbij de volgende versie van de CES'en, CES 3.0, wordt opgenomen.  
Noot b: De verduurzaming van de staalproductie is ingedeeld in de categorie overig.

# Clusters (2/2)



# <sup>a</sup>	Keten	Project
NN01	Waterstof	Waterstofprojecten
NN02	Electriciteit	Elektrificatieprojecten
NN03	Koolstof	CO <sub>2</sub> -infrastructuur Noord-Nederland
NZ01	Waterstof	Elektrolyzers
NZ02	Waterstof	Heracless
NZ03	Overig	Inzet stoomproductie op basis van afval
NZ04	Koolstof	CO <sub>2</sub> -afvang (AEB, TSN, Synkero)
NZ05	Koolstof	Duurzame brandstoffen (synthetische en biobrandstoffen)
NZ06	Electriciteit	Elektrificatieprojecten
NZ07	Electriciteit	Walstroomprojecten
RM01	Waterstof	Waterstofnetwerk Rotterdam
RM02	Waterstof	Duurzame transportcorridors (RH <sub>2</sub> INE en HyTrucks)
RM03	Electriciteit	Walstroominstallaties voor zeeschepen in Rotterdam en Moerdijk

# <sup>a</sup>	Keten	Project
Z01	Waterstof	Elektrolyzers
Z02	Waterstof	Import waterstof(dragers)
Z03	Waterstof	Koolstofarme waterstof
Z04	Koolstof	CCS-projecten
Z05	Electriciteit	Elektrificatieprojecten
CH01	Electriciteit	Kleinschalige fornuizen, fornuizen naftakrakers, elektrificatie condenserende stoomturbine, elektrolyse van stoom (E-turbines)
CH02	Waterstof	FUREC
CH03	Waterstof	BrigH2
CH04	Koolstof	Infrastructuur CO <sub>2</sub>
CH05	Overig	Black Bear Carbon
CH06	Koolstof	SPEAR – Plastic recycling
C01	Koolstof	Carbonatatie steen
C02	Elektrificatie	Vervanging van indampers door elektrificatie



Noot a: NN = Noord-Nederland; NZ = Noordzeekanaalgebied; RM = Rotterdam-Moerdijk; Z = Zeeland/West-Brabant; CH = Chemelot; C = Cluster 6; C = Clusters algemeen.  
 Noot b: Deadlines (weergegeven in tijd) per mijlpaal zijn beoogde tijdslijnen en hebben betrekking op onderzoek, besluit of realisatie; in het mijlpalenoverzicht in de bijlage is dit verder toegelicht.  
 Noot c: Zie voor uitleg visuele weergave van de 3 verschillende deadlines (1. één datum; 2. meerdere datums; 3. doorlopend) de bijlage 'Visuele weergave tijdslijnen'.

# Vraag & Toepassing

## Gebruik door industrie

De programmaliijn Vraag & Toepassing focust zich op de mijlpalen van de Nederlandse industrie met betrekking tot duurzame energievraag om de klimaatdoelstellingen te bereiken. Deze duurzame energievraag wordt inzichtelijk gemaakt in de tweejaarlijks herijkte CES'en van de industriële clusters. Op basis van de verwachte of herijkte vraag vindt er een confrontatie plaats met het verwachte aanbod, worden noodzakelijke aanvullende acties of knelpunten gesignaleerd en geagendeerd, en toekomstige scenario's doorgerekend.

De maatwerk aanpak verduurzaming industrie definieert verduurzamingsmijlpalen voor de grootste industriële uitstoters. De inzet is om volgtijdelijk Expression of Principles (EoP), Joint Letter of Intent (JLoI) en bindende maatwerkafspraken te sluiten tussen de overheid en de grootste industriële uitstoters.

Om een basis te leggen voor de lange termijn (2030-2050) worden marktverkenningen uitgevoerd en wordt er een aanpak geformuleerd voor de nieuwe industrie en de circulaire economie. Deze verkenningen geven richting aan marktordening en investeringen in benodigde infrastructuur voor grondstoffen.

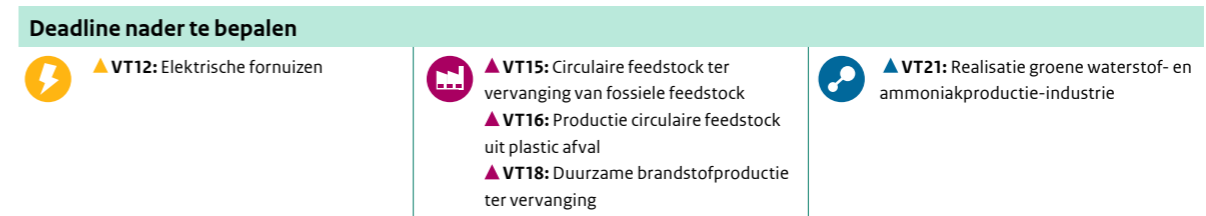
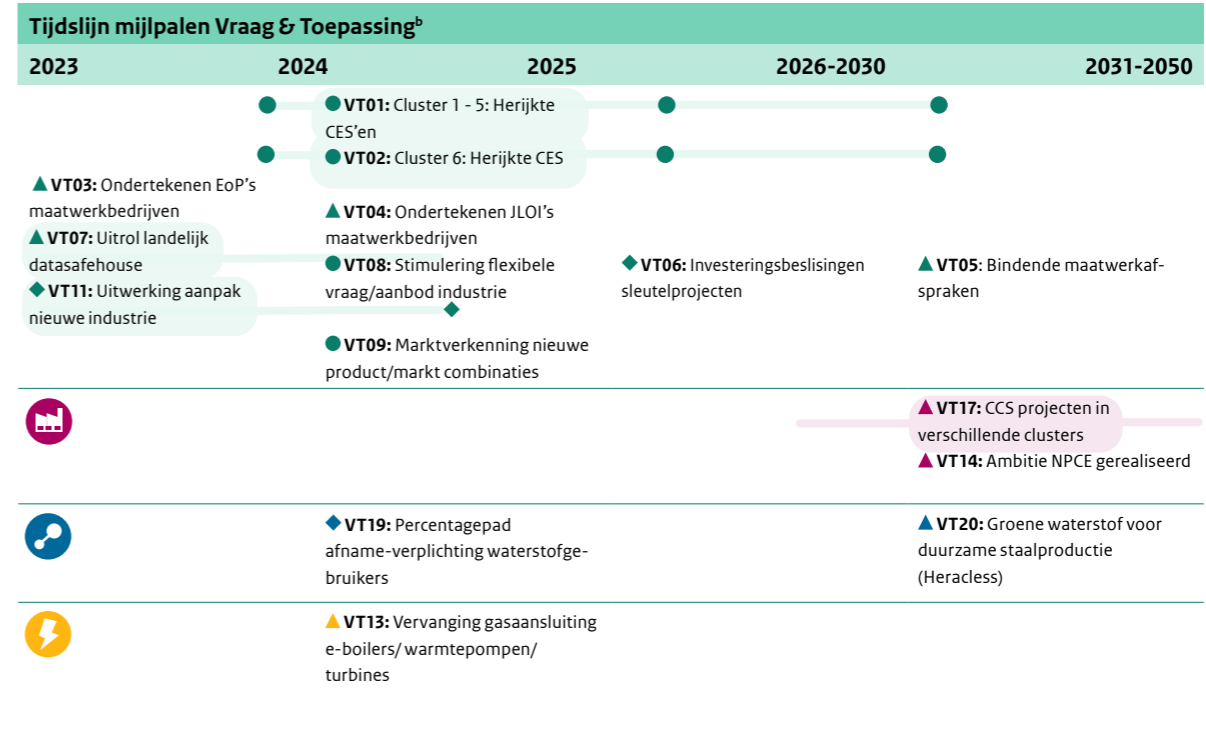
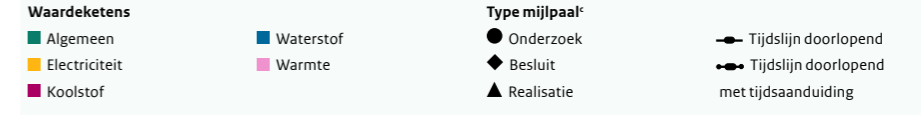
Belangrijke mijlpalen binnen Vraag & Toepassing<sup>a</sup> zijn onder andere:

- Tweejaarlijkse herijkte CES'en
- Ondertekenen EoP's en JLoI's met maatwerkbedrijven en maken van bindende maatwerkafspraken
- Uitrol van landelijk datasafehouse
- Marktverkenning naar product/marktcombinaties in de circulaire economie
- Ontwikkeling van flexibele vraag en aanbod in de industrie
- Diverse CCS-projecten
- Uitwerking afnameverplichting waterstofgebruikers

Noot a: VT = Vraag & Toepassing.

Noot b: Deadlines (weergegeven in tijd) per mijlpaal zijn beoogde tijdslijnen en hebben betrekking op onderzoek, besluit of realisatie; in het mijlpalenoverzicht in de bijlage is dit verder toegelicht.

Noot c: Zie voor uitleg visuele weergave van de 3 verschillende deadlines (1. één datum; 2. meerdere datums; 3. doorlopend) de bijlage 'Visuele weergave tijdslijnen'.



# Productie & Import

## CO<sub>2</sub>-vrije moleculen en elektronen

De programmaliijn Productie & Import focust zich op het aanbod van duurzame energie.

De benodigde beschikbaarheid van CO<sub>2</sub>-vrije moleculen en elektronen kan op diverse manieren worden gerealiseerd:

- Door middel van het opwekken van elektriciteit uit WOZ en de productie van waterstof. Hiervoor zijn mijlpalen ontwikkeld om de nodige, en mogelijke, hoeveelheden te produceren en te kunnen aanlanden.
- Door middel van import. Daar waar onvoldoende duurzame elektriciteit voorhanden is voor elektrolyse wordt ingezet op grootschalige import van waterstof voor Nederland en het Europese achterland. Voor dit doel worden importstrategieën ontwikkeld en wordt energiediplomatie uitgevoerd.
- Er wordt verder onderzoek gedaan naar de haalbaarheid en toepasbaarheid van kernenergie, als onderdeel van de energie basislaststrategie in de toekomst.
- In deze programmaliijn wordt ook de productie- en importstrategie voor de nieuwe industrie van toekomstige grondstoffen opgeleverd.

In de komende jaren wordt de toekomst van het energiesysteem herijkt door de netbeheerders en Gasunie, worden scenario's doorgerekend en wordt het aanbod van elektronen en moleculen afgestemd op de te verwachten vraag. Tot slot worden noodzakelijke aanvullende acties of knelpunten gesignaleerd en geagendeerd.

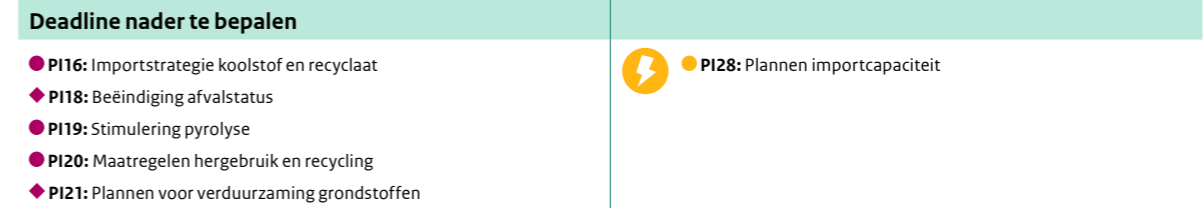
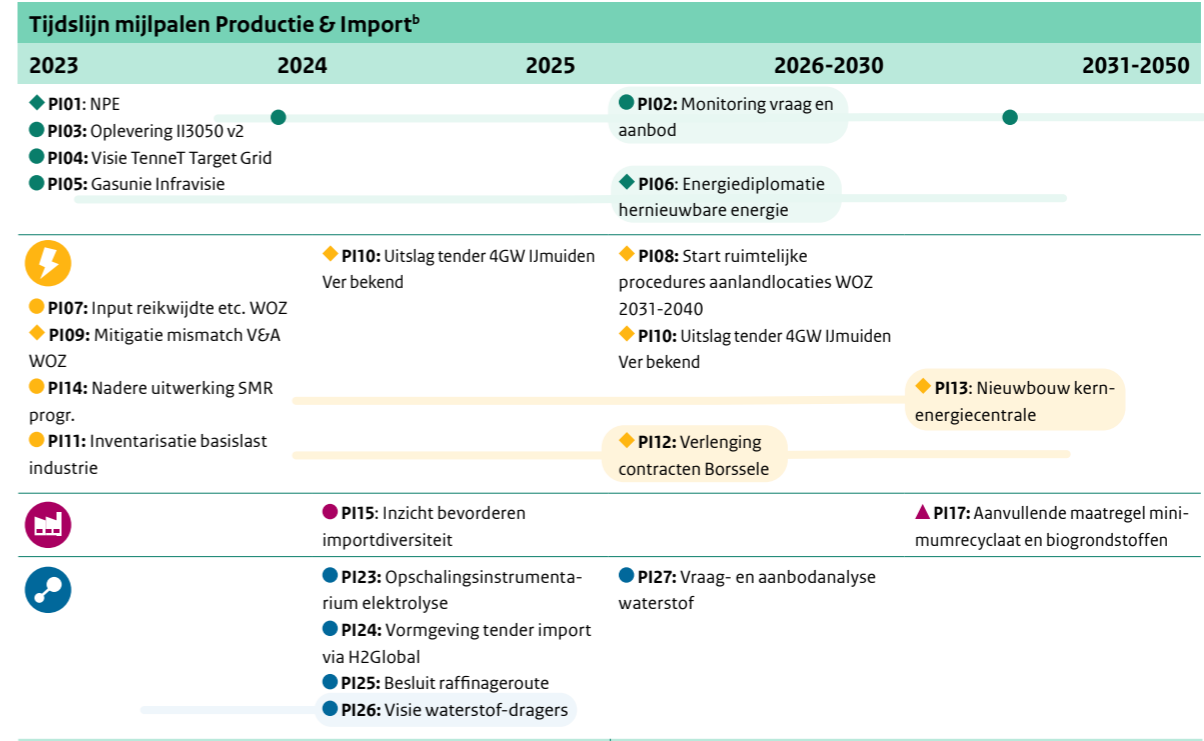
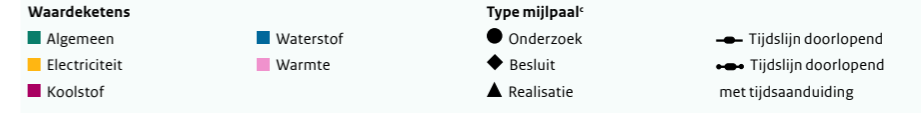
Belangrijke mijlpalen binnen Productie & Import<sup>a</sup> zijn onder andere:

- Toekomstvisie energiesysteem (NPE, Targetgrid, I13050v2)
- Ondersteuning grootschalige import via diplomatie
- Aanlanding WOZ (korte en lange termijn)
- Contractverlenging Borssele, inventarisatie basislast industrie en nieuwbouw kernenergiecentrale
- Inzicht in mate bevorderen importdiversiteit koolstof en grondstoffen voor nieuwe industrie

Noot a: PI = Productie & Import.

Noot b: Deadlines (weergegeven in tijd) per mijlpaal zijn beoogde tijdslijnen en hebben betrekking op onderzoek, besluit of realisatie; in het mijlpalenoverzicht in de bijlage is dit verder toegelicht.

Noot c: Zie voor uitleg visuele weergave van de 3 verschillende deadlines (1. één datum; 2. meerdere datums; 3. doorlopend) de bijlage 'Visuele weergave tijdslijnen'.



# Infrastructuur & Opslag

## Transport en opslag

De programmaliijn Infrastructuur & Opslag focust op mijlpalen met name binnen (p)MIEK projecten, waarbij de overheid samenwerkt met industrie, energieproducenten en netbeheerders om belangrijke projecten voor de infrastructuur van duurzame energie en grondstoffen te versnellen. Het doel is om met meer regie over de hele keten de aanleg van energie- en grondstoffeninfrastructuur te versnellen en systeemintegratie te bevorderen door knelpunten in de besluitvorming van projecten weg te nemen. Daarbij is voor de verspreide industrie juist regionale distributie van waterstof en uitbreiding van de regionale elektriciteitsnetten (via investeringsplannen en pMIEK) van cruciaal belang. Een belangrijke vraag hierbij is ook of het wenselijk is om elke industrie op elke locatie koste wat het kost aan te sluiten.

Naast de infrastructuur richt deze programmaliijn zich ook op de opslag van geproduceerde of geïmporteerde duurzame energie, met name gericht op verschillende waardeketens. Voorbeelden hiervan is de mogelijkheid om emissies op te slaan door onder andere ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub> door CCS.

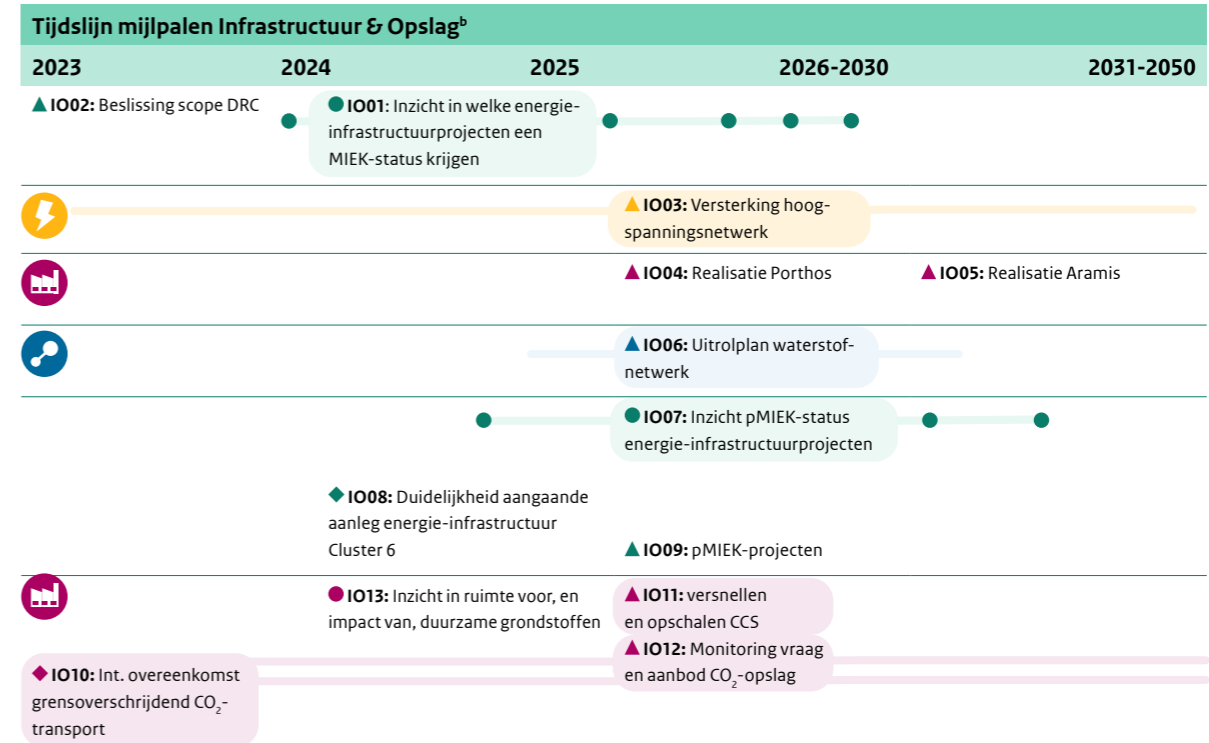
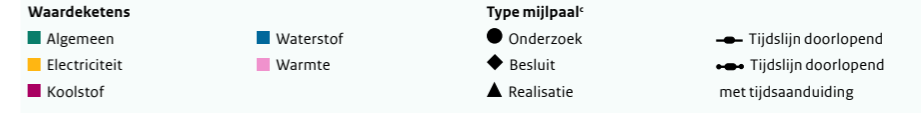
Belangrijke mijlpalen binnen Infrastructuur & Opslag<sup>a</sup> zijn onder andere:

- Inzicht in welke buisleidingen en/of gelijkstroom DRC verder onderzocht dient te worden in de volgende fase van het project.
- Versterking van het hoogspanningsnetwerk
- Realisatie Porthos en Aramis
- Uitrolplan van het waterstofnetwerk
- pMIEK-projecten
- Versnellen en grootschalig toepassen van CCS

Noot a: IO = Infrastructuur & Opslag.

Noot b: Deadlines (weergegeven in tijd) per mijlpaal zijn beoogde tijdslijnen en hebben betrekking op onderzoek, besluit of realisatie; in het mijlpalenoverzicht in de bijlage is dit verder toegelicht.

Noot c: Zie voor uitleg visuele weergave van de 3 verschillende deadlines (1. één datum; 2. meerdere datums; 3. doorlopend) de bijlage 'Visuele weergave tijdslijnen'.



# Markt

## Marktregulering- en ontwikkeling

Om de verduurzaming van de industrie te versnellen, is het nodig om kaders en marktordening te creëren voor specifieke markten, zoals CCU, ammoniak en waterstof, om een optimale marktordening per energiedrager te waarborgen. De vraag die hierbij rijst, is voor welke energiedragers een wijziging van de marktordening moet worden overwogen en vanaf wanneer. Bovendien is er behoefte aan marktverkenning voor een aantal nieuwe producten, zoals alternatieve brandstoffen en secundair staal, om richting te geven aan marktontwikkeling en stimulansen.

De programmaliijn Markt voorziet in de basis van regulering voor vraag en aanbod van duurzame energie.

Waardeketens		Type mijlpaal <sup>c</sup>	
■ Algemeen	■ Waterstof	● Onderzoek	— Tijdslijn doorlopend
■ Electriciteit	■ Warmte	◆ Besluit	— Tijdslijn doorlopend met tijdsaanduiding
■ Koolstof		▲ Realisatie	

### Tijdslijn mijlpalen Markt<sup>a,b</sup>

2023	2024	2025	2026-2030	2031-2050
● MA01: Kansrijke strategieën raffinage	◆ MA02: Plan van aanpak verwerking kritieke grondstoffen			
⚡			◆ MA03: Keuzes inrichting marktsysteem op zee	
🔄	● MA04: Verkenning subsidie vraagstimulering			● MA06: Verkenning offshore waterstofinfra
	▲ MA05: Waterstof-kwaliteit			

### Deadline nader te bepalen

⚡ ◆ MA07: Ordening waterstofnetwerk
-------------------------------------

Noot a: MA = Markt.

Noot b: Deadlines (weergegeven in tijd) per mijlpaal zijn beoogde tijdslijnen en hebben betrekking op onderzoek, besluit of realisatie; in het mijlpalenoverzicht in de bijlage is dit verder toegelicht.

Noot c: Zie voor uitleg visuele weergave van de 3 verschillende deadlines (1. één datum; 2. meerdere datums; 3. doorlopend) de bijlage 'Visuele weergave tijdslijnen'.

# Randvoorwaarden

## Fundament voor realisatie

De randvoorwaarden voor het NPVI bestaan uit specifieke voorwaarden of criteria waaraan moet worden voldaan om succesvol te verduurzamen. De randvoorwaarden zijn onderverdeeld in onder andere de volgende onderwerpen: wet- en regelgeving, financiering, vergunningen, en ruimtelijke inpassingen.

Nederland is dichtbevolkt en de beschikbare ruimte is schaars. Een samenhangende aanpak is dan ook noodzakelijk, gezien mogelijke conflicterende ruimtelijke claims. Inwoners verwachten dat hun leefomgeving schoon, gezond en veilig is. In de Nationale Omgevingsvisie<sup>1</sup> is de taak vastgelegd om een gezonde en veilige fysieke leefomgeving te waarborgen en bevorderen, met als doel om tegen 2050 de negatieve invloed van de omgeving op onze gezondheid tot een verwaarloosbaar laag niveau te verminderen. Van belang is dat de industrie in 2030 al merkbare stappen zet om de leefomgeving te verbeteren.

Daarnaast is het bodem- en watersysteem sturend voor de ruimtelijke inpassing. Hierbij gaat het onder andere om het beperken van bodemvervuiling met diffuse stoffen uit de industrie en het voorkomen van negatieve invloed op de leefomgeving door ondergrondse functies zoals grondwater, bodemenergie, en transport en opslag van energiedragers.

Veel bedrijfsprocessen zijn in sterke mate afhankelijk van water. Bedrijven hebben voldoende water nodig, met de juiste kwaliteit en op het juiste moment. Veel industriële bedrijven zijn grootverbruikers. Echter zijn drinkwaterbedrijven niet wettelijk verplicht te leveren aan de industrie. Daarnaast hebben bedrijven te maken met afvalwatervraagstukken. Nederland moet uiterlijk in 2027 voldoen aan de strenge normen voor waterkwaliteit van Kaderrichtlijn Water (KRW). VNO/NCW, Midden- en kleinbedrijf Nederland (MKB-Nederland) en het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) starten daarom binnenkort met het 'KRW-actieprogramma bedrijven'. Daarnaast is het van belang om mogelijke overstromingsrisico's in kaart te brengen bij de aanleg van de energie-infrastructureur, ter vermindering van de kwetsbaarheid van het energiesysteem. Overstromingen van industriële (chemische) installaties kunnen namelijk leiden tot uitval en het vrijkomen van gevaarlijke stoffen. Bedrijven moeten zich daarom voorbereiden om deze mogelijke risico's te voorkomen.

Waardeketens		Type mijlpaal <sup>c</sup>	
Algemeen	Waterstof	● Onderzoek	— Tijdslijn doorlopend
Electriciteit	Warmte	◆ Besluit	⋯ Tijdslijn doorlopend met tijds aanduiding
Koolstof		▲ Realisatie	

## Tijdslijn mijlpalen Randvoorwaarden<sup>a,b</sup>

2023	2024	2025	2026-2030	2031-2050
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ RA10: Energy efficiency directive</li> <li>◆ RA12: Besluit extra capaciteit expertpool omgevingsdiensten</li> <li>● RA15: Ontwerp Nationaal milieuprogramma</li> <li>● RA16: Uitvoeringsprogramma water en bodem</li> <li>◆ RA18: Doorontwikkeling financieel instrumentarium</li> <li>● RA20: Perspectieven fysieke ruimtelijke inpassing</li> <li>● RA21: Planning fysieke ruimte na 2030</li> <li>● RA22: Ontwerpprogramma energie hoofdstructuur</li> <li>● RA23: Onderzoek groeiemarkt-portfolio industrie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ RA01: Feedstock regelgeving ontwikkeld</li> <li>◆ RA05: Herijking kabinetstandpunt ammoniak en visievorming vervoer gevaarlijke stoffen</li> <li>◆ RA13: Realiseren extra capaciteit expertpool omgevingsdiensten</li> <li>▲ RA14: Starten pilots maatwerk-bedrijven</li> <li>◆ RA17: Nationaal programma bodem en ondergrond</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ RA06: Ophaalrecht restwarmte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ RA02: Invoering circulaire plasticnorm</li> <li>▲ RA03: Energiebesparingsplicht aangescherpt</li> <li>● RA07: Evaluatie CBAM</li> <li>▲ RA09: Aanscherping benchmark ETS</li> <li>▲ RA08: Einde ETS</li> <li>▲ RA11: Europees beleid voor hernieuwbare koolstof</li> </ul>	

## Deadline nader te bepalen

- ◆ RA04: Verbod op de inzet van fossiele brandstoffen in verwarmingsprocessen zonder afvang bij uitbreiding, nieuwbouw en vervanging van industriële productie-installaties
- ▲ RA19: Uitwerking of en hoe negatieve emissies op nationaal niveau gestimuleerd moeten worden

Bron 1: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. Nationale Omgevingsvisie (2020).

Noot a: RA = Randvoorwaarden.

Noot b: Deadlines (weergegeven in tijd) per mijlpaal zijn beoogde tijdslijnen en hebben betrekking op onderzoek, besluit of realisatie; in het mijlpalenoverzicht in de bijlage is dit verder toegelicht.

Noot c: Zie voor uitleg visuele weergave van de 3 verschillende deadlines (1. één datum; 2. meerdere datums; 3. doorlopend) de bijlage 'Visuele weergave tijdslijnen'.

# Bijlagen





# Programmalijn 1 Clusters



# Clusters | Belangrijke sectoren voor Nederlandse industrie<sup>1</sup>

## Introductie

**Binnen de clusters zijn er vier sectoren<sup>a</sup> die zich kenmerken door hoge energie-intensiteit en grote impact op werkgelegenheid en die verantwoordelijk zijn voor een significant deel van de landelijke CO<sub>2</sub>-uitstoot; chemie, raffinage, kunstmest en staal. Daarmee spelen ze een cruciale rol in de verduurzaming.**

### Chemie

Zorgt met 45.000 banen en een jaarlijkse omzet van ~70 miljard euro voor een belangrijke toegevoegde waarde in de industrie. De Nederlandse chemie is sterk geïntegreerd: binnen de clusters en sites, maar ook upstream met de raffinagesector. Totale emissie bedraagt 19 Mton CO<sub>2</sub> per jaar. De chemie heeft een sleutelrol in de circulaire economie. Afval, in zoverre het niet meer hoogwaardiger toepasbaar is, kan dienen als grondstof voor nieuwe producten in de chemie.

### Raffinage

Vanwege zijn ligging heeft Nederland een grote, op export gerichte raffinage-sector die 40% van Noordwest-Europa beslaat. (80% naar EU; benzine naar VS en Afrika). De sector omvat ~25-35 miljard euro omzet en ~2 miljard euro toegevoegde waarde en 5500 banen. De brandstofvraag zal gestaag dalen door elektrificatie van personenvervoer en een deel van het vrachtvervoer, maar de verwachting is dat een deel van het lange-afstandsvervoer, zwaar wegtransport, scheepvaart en luchtvaart grotendeels via koolstofarme brandstoffen zal worden ingevuld. 60% van de brandstof-consumptie is voor de internationale scheepvaart en luchtvaart. De raffinage zal ingrijpend veranderen. Pyrolyse/vergassing van groene koolstof en groene waterstof

resulteert in groene brandstof en grondstoffen voor de chemie. Bio-raffinaderijen (onder andere voor SAF) zijn een eerste aanzet van deze nieuwe integrale routes om duurzame brandstoffen en grondstoffen te produceren. Veel van de bestaande installaties kunnen worden hergebruikt, met name in het begin door het co-processen van fossiele en duurzame bronnen (bijvoorbeeld hydrotreater, hydrocracker, enz.)

### Kunstmest

Is een kleine, efficiënte, zeer exportgerichte industrie die belangrijk is voor de Nederlandse strategische autonomie. Het is onderdeel van sector chemie, maakt een omzet van ~2 miljard euro, een toegevoegde waarde van ~0,5 miljard euro en creëert 1100 banen binnen twee bedrijven (Yara Sluiskil B.V. 600 en OCI 500). In Nederland wordt kunstmest op basis van aardgas geproduceerd (7-8% van Nederlands verbruik), hetgeen wordt omgezet naar waterstof. Op korte termijn wordt al een eerste stap gezet in de transitie door de wettelijke verplichting tot bijmenging van minimaal 20% groen gas. Daarnaast zijn er meerdere verduurzamingsopties, waaronder tijdelijke CCS, groene waterstof (met een capaciteit van 3GW) en de import van groene ammoniak als waterstofdrager. De concurrentiepositie van Nederlandse bedrijven in deze sector is sterk afhankelijk van de kosten van de bovengenoemde opties.

Belangrijke randvoorwaarden voor de verduurzaming van de bovengenoemde sectoren zijn de beschikbaarheid van groene energie, ammoniak (waterstof), de benodigde infrastructuur en tijdige vergunningen. Financiële instrumenten zijn benodigd voor de businesscase, het afdekken van de onrendabele top (SDE, NIKI), mitigeren van prijsrisico's (contracts for difference) en markcreatie van duurzame producten.

### Staal

Tata Steel Nederland (TSN) is de belangrijke staalproducent in Nederland. 5 miljard omzet, ~EUR 3 miljard toegevoegde waarde, 12.000 indirecte banen en 9000 directe banen. Met 7 miljoen ton/jr staalproductie de 3-4e staalsite EU, internationaal middelgroot. Het produceren van staal vereist veel energie, momenteel afkomstig van steenkool. Verduurzaming van staalproductie is mogelijk met nieuwe installaties, waarbij een direct reduc iron (DRI)-fabriek ijzererts reduceert met aardgas. Dit wordt vervangen door waterstof zodra er voldoende betaalbare waterstof beschikbaar is. Vervolgens wordt het materiaal gesmolten in een smelter, waarvoor voldoende groene elektriciteit nodig is.

Noot a: De hier weergegeven sectoren omvatten niet de volledige industrie in Nederland. Deze sectoren komen voornamelijk voor in de vijf regionale industrieclusters. Cluster 6 wordt naast chemische- en olie- en gas industrie ook gekenmerkt door de levensmiddelenindustrie, papierindustrie, glasindustrie, keramische industrie, afval- en recyclingsector, ICT-bedrijven en metallurgische industrie.

Bron 1: Guidehouse. Analyse voor Programma Verduurzaming Industrie (2023).

# Clusters | Verwachte productie sectoren per cluster<sup>1</sup>

In onderstaande tabel zijn de ontwikkelrichtingen van geselecteerde sectoren weergegeven. Dit overzicht is een selectie van industrieën en clusters en heeft niet de intentie een volledig overzicht te geven van de ontwikkelrichting van de hele Nederlandse industrie.

Clusters/sectoren	Chemie	Raffinage	Kunstmest	Staal
Noord Nederland	<b>Biogebaseerde en circulaire chemie:</b> (methanol, PEF) door inzet van duurzame biobrandstoffen (biogas, biomassa uit residuen, pyrolyse olie, koppeling met voedsel-industrie) en afval, alleen voor zover niet meer hoogwaardiger toepasbaar (biogene CO <sub>2</sub> , vergassing, plastic pyrolyse).	<b>Bio-refinery:</b> productie biobrandstoffen, biograndstoffen en hoogwaardige biogebaseerde chemieproducten.		
Noordzeekanaalgebied		<b>Duurzame brandstoffen:</b> productie, import en distributie van bio- en/of synthetische brandstoffen (met name voor luchtvaart).		<b>Duurzame staalproductie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stapsgewijze overstap van aardgas naar waterstof voor productie (DRI).</li> <li>• Alternatief: import van DRI- en lokale staalproductie.</li> <li>• Verwerking van DRI-ijzer en schroot in elektrische ovens tot staalproducten.</li> </ul>
Rotterdam - Moerdijk	<b>Circulaire chemie:</b> circulaire productie van bulkchemie met groene grondstoffen en energie.	<b>Raffinage:</b> raffineren van duurzame biobrandstoffen, afval (voor zover niet meer hoogwaardig toepasbaar) en CO <sub>2</sub> voor de productie van duurzame brandstoffen voor de scheep- en luchtvaart, en de productie duurzame grondstoffen voor chemie (=groei). <b>Bioraffinage:</b> productie biobrandstoffen, biograndstoffen en hoogwaardige biogebaseerde chemieproducten.		
Zeeland/ West-Brabant	<b>Duurzame en circulaire plastics</b> door emissiearme productie en circulaire grondstoffen.	<b>Raffinage:</b> raffineren van duurzame biobrandstoffen, afval en CO <sub>2</sub> voor de productie van duurzame brandstoffen voor de scheep- en luchtvaart, en de productie duurzame grondstoffen voor chemie.	<b>Duurzame kunstmest:</b> door productie met groene ammoniak uit import aangevuld met lokale productie uit groene waterstof.	Faciliteren duurzame <b>staalproductie</b> in België, met doorvoer van CO <sub>2</sub> , Waterstof en elektriciteit.
Chemelot	<b>Circulaire chemie:</b> productie van basisplastics en specialty chemicals met groene grondstoffen (circulair, biogebaseerd) en duurzame energie (groene elektriciteit en waterstof)		<b>Duurzame kunstmestproductie:</b> met import van groene ammoniak, aangevuld met lokale productie met groene waterstof en biogene CO <sub>2</sub> .	
Cluster 6	Vooraf kleinere chemische bedrijven actief en nieuwe innovatieve startups. Sterk gelieerd aan de bulkproductie in de clusters. Verduurzaming wordt voorzien door elektrificatie, toepassing waterstof en alternatieve feedstock.			

Bron 1: Guidehouse. Analyse voor Programma Verduurzaming Industrie (2023).

# Clusters | Algemene mijlpalen

Thema Algemeen	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline	Eigenaar
Clusters	CL01	Clusterregisseurs aangesteld	In Q4 2023 zijn er clusterregisseurs die zitting hebben in de NPVI-stuurgroep. Daarnaast wordt uitvoeringsstructuur verstevigd met projectmanagementorganisatie per cluster.	2023 – Q4	EZK



# Clusters | Noord-Nederland

## Huidige situatie

Dit industriecluster bestaat uit drie verschillende gebieden: de Eemshaven, Chemiepark Delfzijl en omliggende bedrijven, en GETECpark Emmen. Het cluster kenmerkt zich door energieactiviteiten, waaronder elektriciteit en aardgas, en heeft een sterk geïntegreerd en groeiend chemiecluster. Daarnaast wordt circulair gebruik gemaakt van reststromen voor de productie van syngas en biopolymeren. Bovendien beschikt het cluster over een diepzeehaven. Via de zeehaven, binnenvaart en pijpleidingen is het goed verbonden met overige industrieclusters in Nederland en het buitenland. De verbondenheid is de kracht van het cluster, naast de ruimte en toegang tot verschillende energiebronnen en elektriciteitsproductie.

## Ontwikkelrichting

De herstructurering van de huidige energiehub is gericht op duurzame activiteiten en biedt ruimte voor nieuwe energie, grondstoffen en industrie. Noord-Nederland biedt mogelijkheden om zich te ontwikkelen tot 'het stopcontact van Nederland', waarbij groene waterstof en biogebaseerde chemie, met name methanol en PEF, een belangrijke rol spelen.

In Delfzijl wordt het industriegebied Oosterhoorn-Zuid ontwikkeld voor de vestiging van groene recyclingbedrijven. Daarnaast ontstaat met de uitbreiding van de Eemshaven ruimte voor aanlanding van WOZ en faciliteiten voor elektrolyse ten behoeve van de productie van waterstof. Naast windenergie en waterstof richt de energieproductie binnen het cluster zich ook op groen gas, duurzame biobrandstoffen en grootschalige energieopslag.

## Maatwerkbedrijven

De productielocaties in Delfzijl van Nobian en OCI (OCI Methanol Europe, voorheen BioMCN) vallen onder de maatwerkafspraken. Beide bedrijven hebben een EoP ondertekend. Nobian streeft ernaar om in 2030 volledig klimaatneutraal te zijn, waarbij de elektrificatie van de zout- en stoomproductie in Delfzijl een belangrijk onderdeel vormt. OCI heeft drie mogelijke verduurzamingsroutes om te zorgen dat de geproduceerde methanol groen en koolstofarm wordt.



# Clusters | Noord-Nederland<sup>c</sup> (1/2)

**Ambitie cluster | 2025-2030**  
Uitstoot met 70% terugbrengen  
in vergelijking met 1990

**-70%**

**Ambitie cluster | 2030-2050**  
CO<sub>2</sub>-emissievrij of  
CO<sub>2</sub>-emissionegatief

**Emissievrij**

#	Waardeketens	Project	Omschrijving	CO <sub>2</sub> -reductie <sup>a</sup>	Deadline <sup>a</sup>
<b>Industrie projecten</b>					
NN01	Waterstof	Waterstofprojecten	Verscheidende waterstofprojecten zoals HyNetherlands, North en EemsHydrogen.	n.t.b.	2024
NN02	Elektriciteit	Elektrificatieprojecten	Projecten voor verduurzaming van bestaande industrie door elektrificatie en vestiging van nieuwe industriële bedrijven en datacenters.	n.t.b.	2023-2025
NN03	Koolstof	CO <sub>2</sub> -infrastructuur Noord-Nederland	Open-access CO <sub>2</sub> -infrastructuur ten behoeve van CO <sub>2</sub> -afvang in industrie en energiesector, met aansluitend opslag of toepassing van groene CO <sub>2</sub> in de industrie.	11-12 Mton p/jaar	2030
<b>Niet-Industrie projecten<sup>b</sup></b>					
NN04	Elektriciteit	Uitbreidingen elektriciteitsnetten	Onder andere Delfzijl 1, Eemshaven-Midden, Eemshaven Oostpolder, Delfzijl 2; en Eemshaven.	n.t.b.	2026-2030
NN05	Elektriciteit	Aanlanding WOZ	Aanlanding van 4,7 GW in Eemshaven van windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden en Doordewind.	n.v.t.	2031
NN06	Waterstof	Landelijke waterstofinfrastructuur	Betreft een transportnet in de vier industrieclusters aan de kust, een eerste caverne voor waterstofopslag, drie exportstations en de verbindingen daartussen.	n.t.b.	2026
NN07	Overig	Warmteleidingen Eemsdelta-Groningen	Benutting van de industriële restwarmte uit de Eemsdelta in Groningen.	n.t.b.	n.t.b.

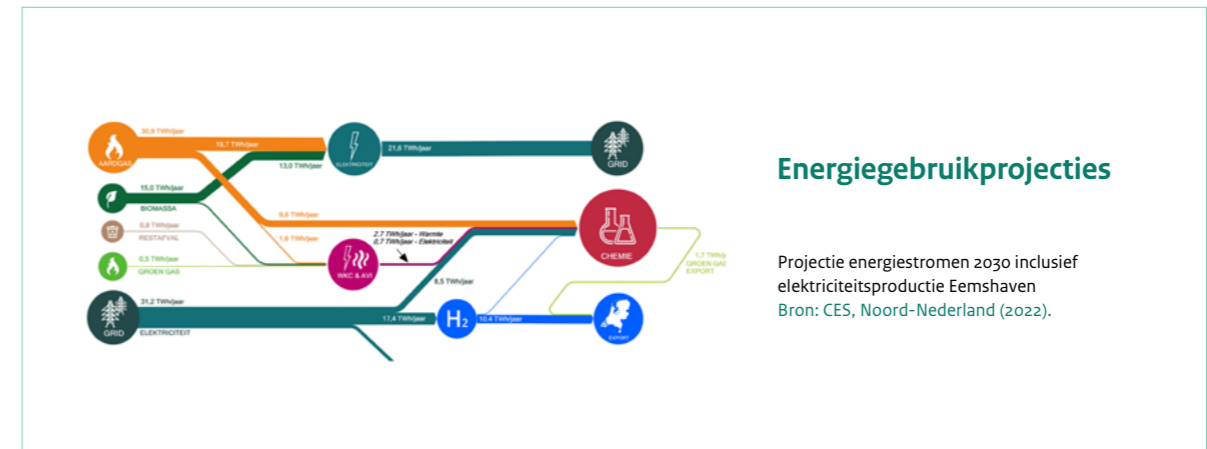
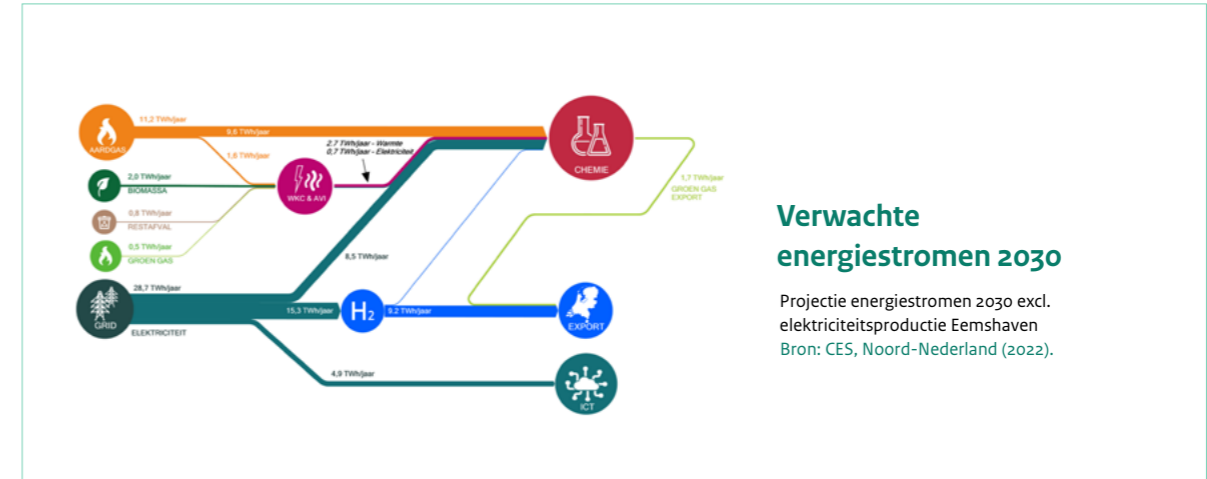
Noot a: Realisatiedeadline en beoogde CO<sub>2</sub>-reductie zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

Noot b: Onder niet-industrie projecten worden projecten verstaan waar niet-industriepartijen in de lead zijn zoals MIEK-projecten. De industrie kan wel onderdeel zijn van de projecten.

Noot c: Informatie betreffende industrie- en niet-industrie projecten komen uit desbetreffende CES, MIEK-projecten en aanvullende input vanuit het cluster.

# Clusters | Noord-Nederland<sup>b</sup> (2/2)

Knelpunten <sup>a</sup>	
Elektriciteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behoeftedat de investeringskosten voor elektrificatie binnen de SDE++ valt, gezien de lange wachtlijsten voor elektrificatie projecten.</li> <li>• Verschuivingen in tijdslijnen van projecten netbeheerders voor uitbreidingen van het net.</li> </ul>
Waterstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Er is een sturend kader nodig voor de realisatie van grootschalige waterstofopslag</li> <li>• Er moet een helder systeemontwerp komen voor nieuw te ontwikkelen markten, zoals waterstof.</li> <li>• Vergunningen gerelateerd aan stikstofdepositie en langdurige procedures indien landeigenaren in verweer gaan tegen de waterstoftransportbestemming.</li> </ul>
Koolstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syngas is een belangrijke bouwsteen voor de chemie. Vergassing wordt niet gezien als recycling terwijl het vergassen van rest- en afvalproducten naar syngas het herbruiken en verwaarden van de rest- en afvalstromen is.</li> <li>• Lange doorlooptijden planologische en vergunningsprocedures. Versnelling nodig om aan te kunnen sluiten bij de planning van de grootste emitters voor CO<sub>2</sub>-afvang.</li> <li>• Beleidskaders ontoereikend voor CCU.</li> <li>• Erkenning negatieve emissies nodig.</li> </ul>
Overig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollooprisico warmteleidingen Eemsdelta-Groningen.</li> </ul>



Noot a: Knelpunten zijn overgenomen uit CES Noord-Nederland en aanvullende input vanuit cluster. Deze kunnen per cluster afwijken en zijn niet limitatief.  
Noot b: Informatie betreffende industrie- en niet-industrie-projecten komen uit desbetreffende CES, MIEK-projecten en aanvullende input vanuit het cluster.

# Clusters | Noordzeekanaalgebied

## Huidige situatie

Kenmerkend voor het Noordzeekanaalgebied is de hoogwaardige staalproductie in de IJmond. TSN produceert jaarlijks ongeveer net zo veel als de staalconsumptie van Nederland. Daarnaast wordt er in het gebied elektriciteit geproduceerd, zijn er aanlandingslocaties voor WOZ, bevindt zich de voedselindustrie in de Zaanstreek, en is er industrie en een brandstoffenhaven in de Westpoort. De gebouwde omgeving en industrie liggen in dit gebied dicht naast elkaar, hierdoor is ruimte schaars. De kracht van dit cluster is de gunstig gelegen locatie met een goede verbinding via het water, een goed gelegen staalfabriek en de functie als brandstofhub.

## Ontwikkelrichting

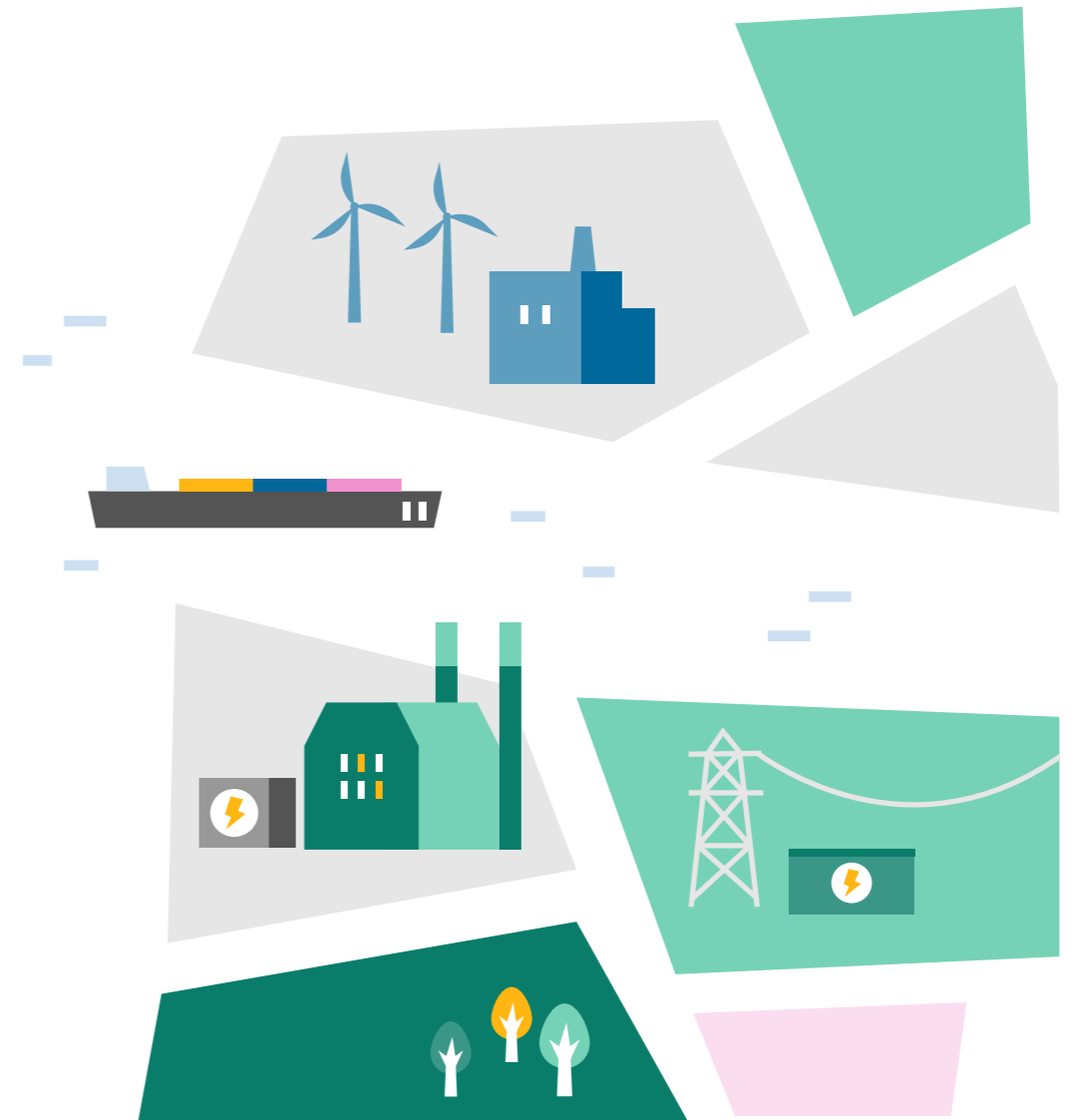
Richting de toekomst kan het Noordzeekanaalgebied zich ontwikkelen naar een duurzame staalproductie, door de overstap naar DRI of de import hiervan.

Het cluster dient ook als hub voor productie en opslag van waterstof. Zowel lokale productie door elektrolyse uit WOZ en import van vloeibare waterstof, Liquid organic hydrogen carriers (LOHC), groene grondstoffen en de import en productie van duurzame brandstoffen (met name voor de luchtvaart). De brandstoffen zijn met name gericht op de Nederlandse en Europese markt voor de import.

Daarnaast zijn er kansen voor circulaire activiteiten, gekenmerkt door recycling en afvalvergassing, CCS/CCU op afvalverwerking en CCU voor de glastuinbouw.

## Maatwerkbedrijven

Een van de maatwerkbedrijven binnen het cluster Noordzeekanaalgebied is TSN. TSN heeft in 2022 een EoP getekend in lijn met de verduurzamingsambities van de Nederlandse industrie. Hierbij wil TSN de CO<sub>2</sub>-emissies reduceren met 5 Mton in 2030 en volledig klimaatneutraal zijn in 2045.





# Clusters | Noordzeekanaalgebied<sup>b</sup> (1/3)

**Ambitie cluster | 2025-2030**  
Uitstoot met 40% terugbrengen  
in vergelijking met 1990

**-40%**

**Ambitie cluster | 2030-2050**  
Klimaatneutraal

**Emissievrij**

#	Waardeketens	Project	Omschrijving	CO <sub>2</sub> -reductie <sup>a</sup>	Deadline <sup>a</sup>
<b>Industrie projecten</b>					
NZ01	Waterstof	Elektrolyzers	Groene waterstofproductie in het NZKG (Hermes, H2Era, Vattenfall) waartoe optimalisatie van de elektriciteitsinfrastructuur behoort.	0,54 Mton p/jaar	2025
NZ02	Waterstof	Heracless	Overschakeling van staalproductie van hoogovens naar DRI-proces door TSN. Eerst met aardgas en vervolgens met waterstof.	5 Mton p/jaar	2028-2032
NZ03	Overig	Inzet stoomproductie op basis van afval	Stoomlevering in Westelijk Havengebied door AEB.	0,11 Mton p/jaar	n.t.b.
NZ04	Koolstof	CO <sub>2</sub> -afvang (AEB, TSN, Synkero)	CO <sub>2</sub> -afvang en CO <sub>2</sub> -opslag/CO <sub>2</sub> -gebruik (eventuele CO <sub>2</sub> -afvang bij TSN is opgenomen in de CO <sub>2</sub> -reductie binnen het project Heracless).	1,7 Mton p/jaar	2027
NZ05	Koolstof	Duurzame brandstoffen (synthetische en biobrandstoffen)	Productie van synthetische kerosine uit waterstof en CO <sub>2</sub> (Synkero, Orgaworld etc.).	0,9 – 1,2 Mton p/jaar	2027
NZ06	Elektriciteit	Elektrificatieprojecten	Diverse projecten om te elektrificeren (e-boilers).	0,12 Mton p/jaar	n.t.b.
NZ07	Elektriciteit	Walstroomprojecten	Walstroomproject voor zeeschepen Amsterdam en IJmuiden (DFDS ferries en Damen Shiprepair Amsterdam).	0,01 Mton p/jaar	2025

Noot a: Realisatiedeadline en beoogde CO<sub>2</sub>-reductie zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

Noot b: Informatie betreffende industrie- en niet-industrieprojecten komen uit desbetreffende CES, MIEK-projecten en aanvullende input vanuit het cluster.

# Clusters | Noordzeekanaalgebied<sup>c</sup> (2/3)

**Ambitie cluster | 2025-2030**  
Uitstoot met 40% terugbrengen  
in vergelijking met 1990

**-40%**

**Ambitie cluster | 2030-2050**  
Klimaatneutraal

**Emissievrij**

#	Waardeketens	Project	Omschrijving	CO <sub>2</sub> -reductie <sup>a</sup>	Deadline <sup>a</sup>
<b>Niet-Industrie projecten<sup>b</sup></b>					
NZ08	Koolstof	Overschakeling naar duurzame brandstoffen voor gascentrales	Vermindering van de hoeveelheid elektriciteit geproduceerd met gascentrales, gedeeltelijk gecompenseerd met opwekking van elektriciteit en warmte uit duurzame bronnen.	1,05 Mton p/jaar	n.t.b.
NZ09	Waterstof	Inzet van waterstof als brandstof	Realisatie van waterstofinfrastructuur om waterstof te kunnen inzetten als brandstof, zoals elektrificatie of stoom, geen optie is. Terminals en infrastructuur voor import	0,22 Mton p/jaar	n.t.b.
NZ10	Waterstof	Lokaal waterstofnetwerk	Lokaal waterstofnetwerk met interactie tussen hoge en lage druk (HNS en Havennet)	n.v.t.	2026
NZ11	Elektriciteit	Verzwarend elektriciteitsnet Noordzeekanaalgebied	Op meerdere plekken waaronder stations (oa. Oostzaan, A9 Zuid, Hemweg, Beverwijk) en tracés (oa. Beverwijk-Oterleek, 380kV NHH). 9 hoogspanningsprojecten en 15 uitbreiding middenspanningsnet.	n.t.b.	Gefaseerd 2023-2034

Noot a: Realisatiedeadline en beoogde CO<sub>2</sub>-reductie zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

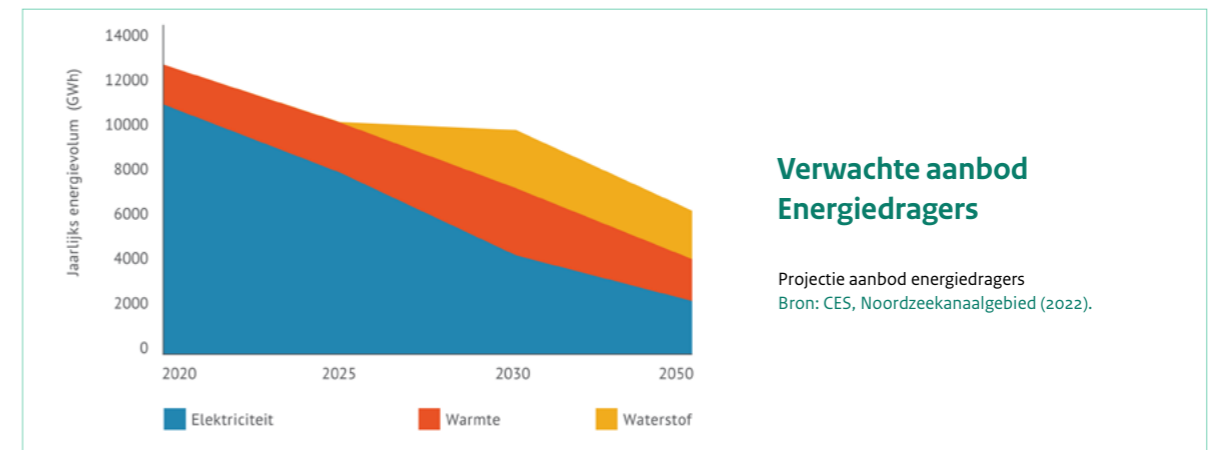
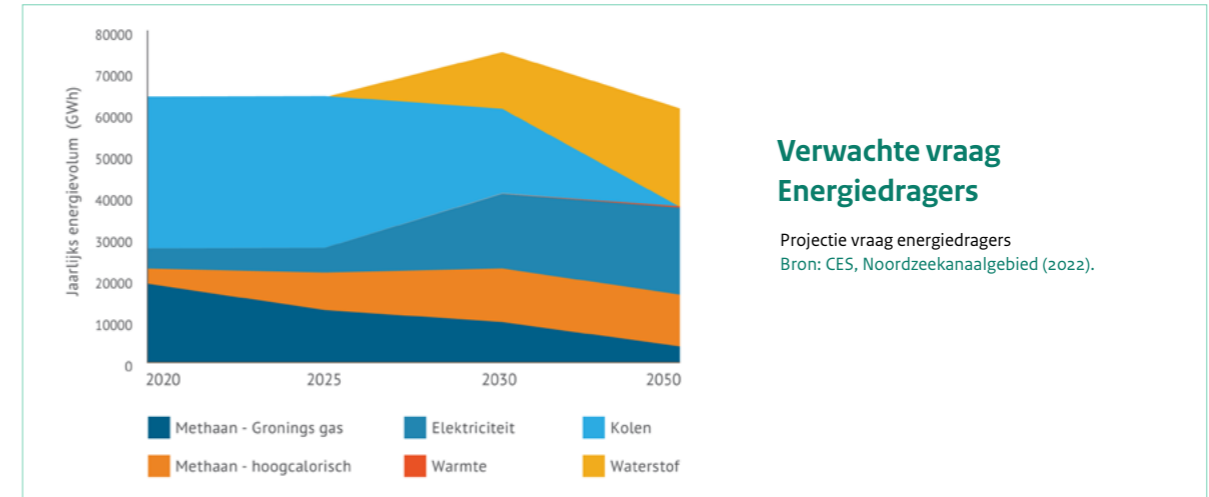
Noot b: Onder niet-industrie projecten worden projecten verstaan waar niet-industriepartijen in de lead zijn zoals MIEK-projecten. De industrie kan wel onderdeel zijn van de projecten.

Noot c: Informatie betreffende industrie- en niet-industrie projecten komen uit desbetreffende CES, MIEK-projecten en aanvullende input vanuit het cluster.

# Clusters | Noordzeekanaalgebied (3/3)

## Knelpunten<sup>a</sup>

Elektriciteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snelle uitbreiding e-infra nodig.</li> <li>• Tot minimaal 2030 is er in het grootste gedeelte van het NZKG sprake van congestie, met name in het middenspanningsnet van Liander.</li> <li>• Investerings nodig voor de lange termijn om ook de toekomstplannen te faciliteren.</li> <li>• Behoeftte aan grotere aansluitingen, waardoor er een distributienet op het niveau van TenneT ontstaat (midden- en hoogspanning). Dit geeft aansluitproblemen, zoals bekend bij het conversiepark.</li> </ul>
Waterstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tijdige aansluiting waterstofnetwerk.</li> <li>• Er is nog sprake van technologische onzekerheid. Elektrolyse-installaties die noodzakelijk zijn om het industriecluster te verduurzamen zijn groter dan de installaties die elders operationeel zijn.</li> <li>• Het is onzeker hoe de waterstofeconomie zich gaat ontwikkelen.</li> <li>• TSN en andere bedrijven hebben meer waterstof nodig dan in het gebied geproduceerd kan worden. Het gebied is afhankelijk van import van waterstof.</li> </ul>
Koolstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Te weinig aandacht voor de infrastructurele behoeften van distributie grondstoffen.</li> <li>• Voortgang van de energietransitie wordt belemmerd door het stikstofdossier.</li> <li>• Dynamiek opslaan van biogene CO<sub>2</sub> voor negatieve emissies verkleint de markt voor biogene CO<sub>2</sub> voor duurzame brandstofproductie.</li> </ul>
Overig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wederzijdse afhankelijkheid van investeringsbeslissingen ofwel Final Investment Decisions (FIDs) van verschillende bedrijven en projecten, zoals DRI, WOZ-aanlanding en elektrolyzers, brengt het risico van blokkades met zich mee</li> <li>• Kanttekening om dit per individueel project uit te voeren inefficiënt is en onnodig veel ruimte vraagt voor de lange termijn.</li> </ul>



Noot a: Knelpunten zijn overgenomen uit CES Noordzeekanaalgebied en aanvullende input vanuit cluster. Deze kunnen per cluster afwijken en zijn niet limitatief.

# Clusters | Rotterdam-Moerdijk

## Huidige situatie

Cluster Rotterdam-Moerdijk kenmerkt zich in huidige situatie als fossiele grondstoffenhub met geïntegreerde raffinage, bulkbasischemie en mainport waaronder een bunker en diepzeehaven. De kracht van dit cluster bestaat uit de grootschaligheid, de sterke integratie tussen raffinage en chemie, en een groeiend biobrandstoffencluster.

## Ontwikkelrichting

De verwachting is dat Rotterdam zich kan ontwikkelen tot een cruciale schakel in het duurzame energie- en grondstoffenstelsel in Nederland en Noordwest-Europa. Belangrijke speerpunten daarbij zijn groene waterstof (grondstof, energie) ammoniak (kunstmest, scheepvaart) en groene koolstof (duurzame biobrandstoffen, pyrolyseolie, CO<sub>2</sub>) als grondstof voor de chemie en als aanlandingsplaats voor groene elektriciteit, waaronder WOZ.

Tevens zijn er kansen voor raffinage van biomassa en CO<sub>2</sub> voor de productie van alternatieve brandstoffen en de productie van duurzame grondstoffen voor de chemie. Daarnaast kan het cluster zich ontwikkelen tot een flexibel productiecentrum van groene elektriciteit voor Nederland, door flexibele lokale vraag, elektrolysecapaciteit en inzet van regelbaar vermogen. Tot slot zijn er kansen voor circulaire chemie en opslag en overslag van waterstof, ammoniak, pyrolyseolie, CO<sub>2</sub> en groene brandstoffen.

## Maatwerkbedrijven

die in het cluster actief zijn, zijn onder andere Shell, Air Liquide, Air Products, BP, Exxon Mobil, LyondellBasell, AVR, Nobian. Met Nobian en Shell is al een EoP afgesloten.



# Clusters | Rotterdam-Moerdijk<sup>d</sup> (1/3)

**Ambitie cluster | 2025-2030**  
CO<sub>2</sub>-uitstoot met 55% terugbrengen  
in vergelijking met 1990

**-55%<sup>c</sup>**

**Ambitie cluster | 2030-2050**  
CO<sub>2</sub>-neutraal in 2050

**Emissievrij**

#	Waardeketens	Project	Omschrijving	CO <sub>2</sub> -reductie <sup>a</sup>	Deadline <sup>a</sup>
<b>Industrie projecten</b>					
RM01	Waterstof	Waterstofnetwerk Rotterdam	Aanleg open access waterstofleiding. Project integraal verbonden met de ingebruikname van importterminals voor waterstof, aanleg conversiepark waterstofproductie en extra aanlandingen WoZ en netwerkverzwaring.	2,8 Mton p/jaar	2024
RM02	Waterstof	Duurzame transportcorridors (RH <sub>2</sub> INE en HyTrucks)	Binnenvaart en vrachtverkeer op waterstof tussen Rotterdam, België en Duitsland (a. RH2INE en b. HyTrucks).	a. 0,085 Mton p/jaar in 2030 b. 0,1 Mton in 2025, 7 Mton p/Jaar in 2030	a. 2030 b. 2026
RM03	Elektriciteit	Walstroombestemmingen voor zeeschepen in Rotterdam en Moerdijk	Voorziet aan de kade gelegen schepen van duurzaam opgewekte energie. Schepen kunnen hierdoor hulpmotoren uitschakelen.	0,2 Mton p/jaar	2025
<b>Niet-Industrie projecten<sup>b</sup></b>					
RM04	Elektriciteit	Optimalisatie elektriciteitsinfrastructuur	a. Verzwaring en uitbreiding van netwerk. b. Aanlanding van hernieuwbare elektriciteit vanaf windparken op de Noordzee.	2030: a & b. 1 Mton	2030
RM05	Waterstof	Infrastructuur voor het project H-Vision voor productie en transport van koolstofarme waterstof	H-Vision ontwikkelt twee waterstoffabrieken voor de productie en transport koolstofarme waterstof uit restgassen. De infrastructuur bestaat uit drie productleidingen. 1. Refinery Fuel Gas, 2. Low-carbon H <sub>2</sub> en CO <sub>2</sub> -leiding naar Porthos/Aramis.	2027: 1,3 Mton p/jaar 2032: 2,7 Mton p/jaar	2027 2032

Noot a: Realisatiedeadline en beoogde CO<sub>2</sub>-reductie zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

Noot b: Onder niet-industrie projecten worden projecten verstaan waar niet-industriepartijen in de lead zijn zoals MIEK-projecten. De industrie kan wel onderdeel zijn van de projecten.

Noot c: 55% reductie betreft cumulatie van industriereductie in de haven en keteneffecten.

Noot d: Informatie betreffende industrie- en niet-industrie projecten komen uit desbetreffende CES, MIEK-projecten en aanvullende input vanuit het cluster.

# Clusters | Rotterdam-Moerdijk<sup>d</sup> (2/3)

**Ambitie cluster | 2025-2030**  
CO<sub>2</sub>-uitstoot met 55% terugbrengen  
in vergelijking met 1990

**-55%<sup>c</sup>**

**Ambitie cluster | 2030-2050**  
CO<sub>2</sub>-neutraal in 2050

**Emissievrij**

#	Waardeketens	Project	Omschrijving	CO <sub>2</sub> -reductie <sup>a</sup>	Deadline <sup>a</sup>
<b>Niet-Industrie projecten<sup>b</sup></b>					
RM06	Waterstof	Infrastructuur waterstof	a. Het waterstofnetwerk Rotterdam. b. Terminals en infrastructuur voor de import van waterstof.	n.v.t. (enkel enabler)	2030
RM07	Waterstof & koolstof	DRC buisleidingeninfrastructuur naar Chemelot en Duitsland	Versterking west-oostverbinding door buisleidingeninfrastructuur voor transport van onder andere brandstoffen, grondstoffen en waterstof.	n.v.t. (enkel enabler)	n.t.b.
RM08	Koolstof	Infrastructuur voor transport en onderzeese opslag van CO <sub>2</sub>	a. Porthos: transport en opslag CO <sub>2</sub> . b. Aramis: Onderzeese opslag CO <sub>2</sub> .	a. Opslag 10 Mton p/jaar b. 22 Mton p/jaar	a. 2024 b. 2028
RM09	Warmte	Warmteleidingen vanuit de industrie (onder andere WarmtelinQ en warmteleiding Moerdijk-Geertruidenberg)	Uitkoppeling restwarmte van industrie naar gebouwde omgeving: a. WarmtelinQ. b. Moerdijk-Geertruidenberg.	a. 0,180 Mton p/jaar b. 0,164 Mton p/jaar	n.t.b.

Noot a: Realisatiedeadline en beoogde CO<sub>2</sub>-reductie zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

Noot b: Onder niet-industrieprojecten worden projecten verstaan waar niet-industriepartijen in de lead zijn zoals MIEK-projecten. De industrie kan wel onderdeel zijn van de projecten.

Noot c: 55% reductie betreft cumulatie van industriereductie in de haven en keteneffecten.

Noot d: Informatie betreffende industrie- en niet-industrieprojecten komen uit desbetreffende CES, MIEK-projecten en aanvullende input vanuit het cluster.

# Clusters | Rotterdam-Moerdijk (3/3)

## Knelpunten<sup>a</sup>

Elektriciteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lange doorlooptijd (noodzakelijke) planologische procedures.</li> <li>Beperkte ruimte in de ondergrond in het havengebied en bovengronds. Dit vraagt om maatwerk voor verzwaringstrategieën, voorinvesteringen om op de groei aan te leggen en bijbehorende onzekere vergunningsprocedures.</li> <li>Beperkte uitvoeringscapaciteit bij netbeheerders.</li> <li>Snelle behandeling nodig van aanvraag vergunning Wet Natuurbescherming (Wnb) in het kader van stikstofdepositie.</li> <li>Prioriteiten stellen bij realisatie 380kV(kiloVolt)-stations op strategische locaties.</li> </ul>
Waterstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>Snelle behandeling aanvraag vergunning Wnb in het kader van stikstofdepositie. Stimulering van de vraag naar waterstof (onder andere Contract for Difference).</li> <li>Certificering en erkenning van overzeegeproduceerde koolstofarme waterstof.</li> </ul>
Koolstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>Om circulair en duurzame brandstofproductie te realiseren moeten de juiste grondstoffen beschikbaar zijn.</li> <li>Financiering t.b.v. onrendabele top SDE++ voor CO<sub>2</sub>-transport en CO<sub>2</sub>-opslag.</li> </ul>
Overig	<ul style="list-style-type: none"> <li>De energietransitie legt een grote claim op de beperkte beschikbare ruimte in de bovengrond en de ondergrond van het cluster. De bestaande industrie verduurzaamt en heeft, parallel aan bestaande infra, ook aanvoer van nieuwe energie- en productstromen nodig. Ook nieuwe projecten vergen ruimte.</li> <li>Uit meerdere projecten blijkt dat de voortgang van de energietransitie wordt belemmerd door het stikstofdossier. Dit terwijl de energietransitie juist ook kan bijdragen aan een lagere stikstofuitstoot.</li> <li>Projecten, in het kader van de energietransitie, moeten op de groei worden uitgelegd om te kunnen voldoen aan toekomstige vraag en aanbod. Dit leidt tot een onrendabele top in de businesscase, waarvoor financieringsopties nodig zijn.</li> <li>De uitstroom van personeel, als gevolg van onder andere vergrijzing, is groter dan de instroom van nieuw personeel. Krapte aan personeel is in de energietransitieberoepen ook groter dan in andere sectoren.</li> <li>Gebrek aan draagvlak voor gebruik industriële warmte voor verwarming van gebouwde omgeving en glastuinbouw.</li> </ul>

## Prognose van energievraag bestaande industrie op basis van het TEACOS model

	2021	2025	2030
<b>Prognose energievraag</b>			
Waterstofvraag (PJ)	51	51	109
Elektriciteitsvraag – vermogen (MW)	807	1.646	6.113
Elektriciteitsvraag – verbruik (PJ)	21	32	94
Aardgasvraag (PJ)	119	114	77
<b>Prognose CCS-vraag</b>			
Benodigde CO <sub>2</sub> -opslag (Mton)	0	1,0	9,6
<b>Prognose warmteaanbod</b>			
Warmteaanbod (PJ)	8,3	15,3	27,9
Stoomaanbod (PJ)	14,2	24,0	20,4

## Verwachte vraag en aanbod Energiedragers

Projectie energievraag en aanbod bestaande industrie  
Bron: CES, Rotterdam-Moerdijk (2022).

Noot a: Knelpunten zijn overgenomen uit CES Rotterdam-Moerdijk en aanvullende input vanuit cluster. Deze kunnen per cluster afwijken en zijn niet limitatief.

# Clusters | Zeeland/West-Brabant

## Huidige situatie

Het cluster Zeeland/West-Brabant kenmerkt zich door een divers en complementair aantal bedrijven binnen de chemie, energie, staal en food, gericht op de (inter)nationale markt. Het grensoverstijgende karakter van het cluster krijgt onder andere vorm bij het crossborder havenbedrijf North Sea Port en de nauwe samenwerking met Belgische industrie en overheden. De diepzeehavenfaciliteiten bieden sterke mogelijkheden voor de aanvoer van grondstoffen, die worden verwerkt tot eindproducten in onder andere de chemie, raffinage en kustmest. Daarnaast is het cluster sterk gefocust op de productie van energie en het cluster huisvest het grootste waterstofcluster van de Benelux.

De kracht van het cluster zit met name in de schaalgrootte van de raffinage, de productie van plastics en kunstmest, de grensoverstijgende samenwerking, uitstekende exportpositie en de elektriciteitsopwekking (waaronder offshore wind en (kern)centrales).

## Ontwikkelrichting

Het cluster zet in op de transitie naar een klimaatneutraal, circulair en toekomstbestendig industriecluster in 2050. Door grootschalig in te zetten op onder andere aanlanding van WOZ, mogelijk nieuwe kerncentrales, koolstofarme waterstof (groene én blauwe waterstof), elektrificatie en restwarmtebenutting, kan het cluster een grote bijdrage leveren aan de (inter)nationale klimaatdoelstellingen. Ook kan het cluster als energyhub een centrale rol spelen in de energievoorziening van Nederland, middels het leveren van CO<sub>2</sub>-vrije elektronen en moleculen aan het landelijke net.

Door daarnaast in te zetten op de ontwikkeling van circulair en biogebaseerde koolstof kunnen in de vorm van bijvoorbeeld circulaire plastics en synthetische brandstoffen ook de producten van de toekomst gemaakt worden. De verduurzaming van de kustmestproductie kan daarnaast worden gerealiseerd door grootschalige inzet op groene ammoniak.

## Maatwerkbedrijven

Binnen het cluster Zeeland/West-Brabant behoren de maatwerkbedrijven Dow, Yara Sluiskil en Zeeland Refinery. Dow heeft in de EoP opgenomen dat ze in 2030 1,7 Mton CO<sub>2</sub>-reductie willen realiseren. Daarnaast stelt Dow ook ambities om de leefomgeving te verbeteren.





# Clusters | Zeeland/West-Brabant<sup>b</sup> (1/3)

**Ambitie cluster | 2025-2030**  
Uitstoot met 49% terugbrengen  
in vergelijking met 1990

**-49%**

**Ambitie cluster | 2030-2050**  
Klimaatneutraal

**Emissievrij**

#	Waardeketens	Project	Omschrijving	CO <sub>2</sub> -reductie tov 2019 <sup>a</sup>	Deadline <sup>a</sup>
<b>Industrie projecten</b>					
Z01	Waterstof	Elektrolyzers	Diverse projecten voor productie van groene waterstof van onder andere Air Liquide, TotalEnergies, Ørsted en VoltH2 (2,5 – 3GW in 2030).	n.t.b.	2025
Z02	Waterstof	Import waterstof(dragers)	Diverse projecten voor import van waterstof(dragers) van onder andere Vopak, Vesta Terminals, Evolution Terminals en Evos.	n.t.b.	2026
Z03	Waterstof	Koolstofarme waterstof	Projecten voor productie van blauwe waterstof (Yara Sluiskil en Zeeland Refinery) en waterstof uit restgassen (Dow).	Gerelateerd aan CCS-projecten, 3,4 Mton p/jaar in 2030	2027
Z04	Koolstof	CCS-projecten	Diverse CO <sub>2</sub> -infrastructuur projecten van Dow, Yara Sluiskil en Zeeland Refinery o.b.v. liquefactie units, tijdelijke opslag en loading terminals t.b.v. CO <sub>2</sub> -transport.	3,4 Mton p/jaar in 2030	2027
Z05	Elektriciteit	Elektrificatieprojecten	Elektrificatie van de industrie door het door het ontwikkelen van elektrisch kraken (bij Dow) en diverse elektrificatieprojecten met stoomturbines, warmtepompen, walstroom en e-boilers.	n.t.b.	2023-2025 gefaseerd

Noot a: Realisatiedeadline en beoogde CO<sub>2</sub> reductie zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

Noot b: Informatie betreffende industrie- en niet-industrieprojecten komen uit desbetreffende CES, MIEK projecten en aanvullende input vanuit het cluster.

# Clusters | Zeeland/West-Brabant<sup>c</sup> (2/3)

**Ambitie cluster | 2025-2030**  
Uitstoot met 49% terugbrengen  
in vergelijking met 1990

**-49%**

**Ambitie cluster | 2030-2050**  
Klimaatneutraal

**Emissievrij**

#	Waardeketens	Project	Omschrijving	CO <sub>2</sub> -reductie tov 2019 <sup>a</sup>	Deadline <sup>a</sup>
<b>Niet-Industrie projecten<sup>b</sup></b>					
Z06	Elektriciteit	Infrastructuur elektriciteit	a. Uitbreiding 380kV-net naar Zeeuws-Vlaanderen. b. Nieuw (extra) 380kV-station nabij Borssele. c. Nieuwe 380kV-station nabij Halsteren.	n.v.t.	a. 2031 b. 2028 c. 2026-2027
Z07	Elektriciteit	Aanlanding WOZ	Aanlanding van 2 x 2 GW in Borssele vanuit windparken IJmuiden ver Alpha en Nederwiek 1.	n.v.t.	2028-2029
Z08	Waterstof	Infrastructuur Waterstof	Realisatie van regionale waterstofinfrastructuur, inclusief verbindingen met nationale backbone en grensverbinding richting Vlaanderen.	n.v.t.	2027
Z09	Waterstof	Infrastructuur Waterstofimport	Terminals en infrastructuur t.b.v. de import van waterstof(dragers).	n.v.t.	2026
Z10	Koolstof	Carbon Connect Delta (CCD)	Infrastructuur voor liquefactie en tijdelijke opslag en schiptransport voor cryogene (vloeibare) CO <sub>2</sub> vanaf afvanglocaties in Zeeland naar offloading-terminal in Rotterdam (Aramis).	3,4 Mton p/jaar in 2030 (totaal voor project Z3, Z4 en Z8)	2026
Z11	Overig	Infrastructuur RestWarmte	Regionale warmte-buisleidingverbindingen t.b.v. warmtenetten o.b.v. industriële restwarmte Kanaalzone (gemeente Terneuzen en mogelijke koppeling met Vlaanderen) en Sloegebied (diverse gemeenten in Midden-Zeeland)(gemeente Borsele.	n.v.t.	n.t.b.

Noot a: Realisatiedeadline en beoogde CO<sub>2</sub> reductie zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

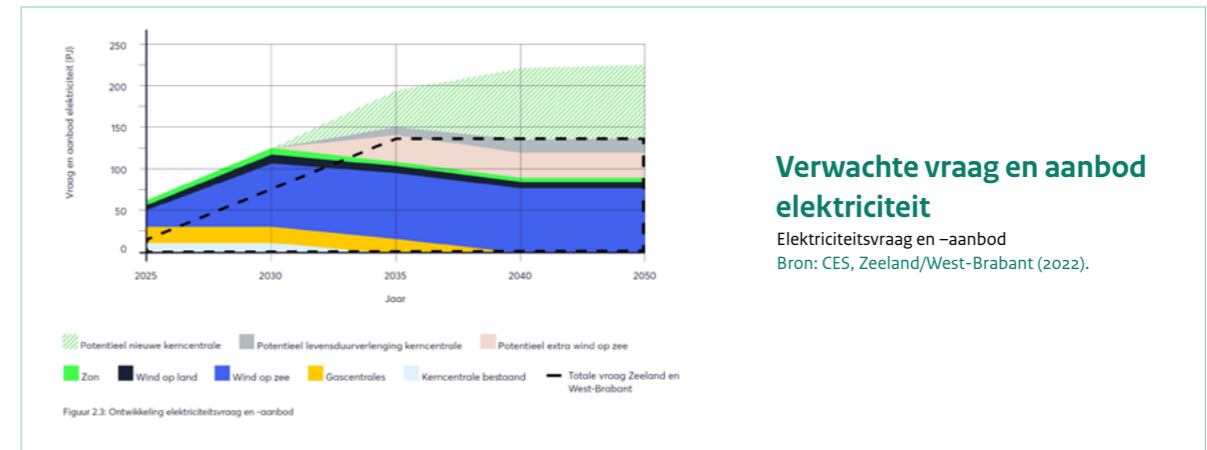
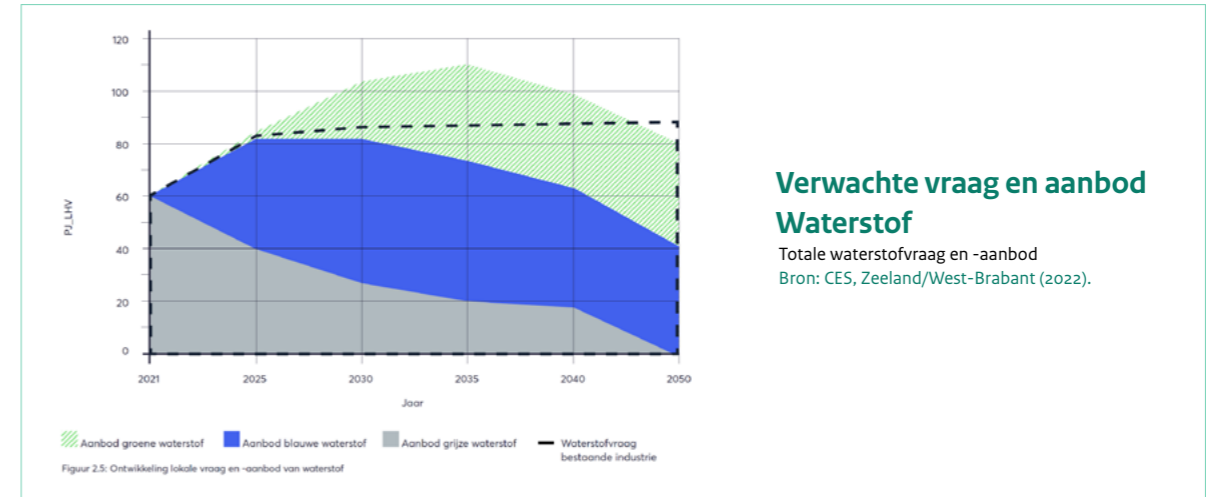
Noot b: Onder niet-industrie projecten worden projecten verstaan waar niet-industrie partijen in de lead zijn zoals MIEK projecten. De industrie kan wel onderdeel zijn van de projecten.

Noot c: Informatie betreffende industrie- en niet-industrieprojecten komen uit desbetreffende CES, MIEK projecten en aanvullende input vanuit het cluster.

# Clusters | Zeeland/West-Brabant (3/3)

## Knelpunten<sup>a</sup>

Elektriciteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afstemming tussen Nederland en België, waaronder zorgvuldige afstemming met natuurorganisaties en ruimtelijke impact.</li> <li>Ruimte stikstofvergunning.</li> <li>Planologische inpassing, in het bijzonder de tracéontwikkeling van de nieuwe 380kV-verbinding tussen Vlissingen-Oost en Zeeuws-Vlaanderen en bijbehorende ruimtelijke inpassing kan complex en tijdrovend zijn, waardoor tijdige realisatie in het gedrang kan komen.</li> </ul>
Waterstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mogelijk lange vergunningstrajecten.</li> <li>Financiële ondersteuning nodig om initiële businesscase haalbaar te maken.</li> <li>Vertragingen in de realisatie van de regionale infrastructuur, inclusief verbindingen met het (inter)nationale netwerk. Deze moet ruim vóór 2028 gerealiseerd zijn.</li> <li>Tijdige beschikbaarheid robuuste infrastructuur t.b.v. doorvoer waterstofimport (bijv. ammoniak) richting achterland.</li> <li>Effectieve inrichting regionale infrastructuur vereist nauwe afstemming NL- en BE-tracé.</li> <li>Om effectieve aftakkingen en aansluitingen op het waterstofnetwerk te realiseren, is nauwe lokale coördinatie vereist.</li> </ul>
Koolstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>Duidelijkheid financiering onrendabele top voor CCS.</li> <li>Start CO<sub>2</sub>-transport en -opslag in de Noordzee heeft drempel-volume.</li> <li>Vergunningstrajecten liggen op 'kritieke pad' voor doorontwikkeling CCS.</li> <li>Ruimte stikstofvergunning.</li> <li>Zonder financiering zijn transport en opslag in offshore (NL) gebieden niet competitief.</li> <li>Niet verkrijgen opslagvergunning terwijl emitters begonnen zijn met projectuitvoering.</li> </ul>
Overig	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financieel restwarmte: onrendabele top (groter in Sloegebied dan in de Kanaalzone).</li> <li>Langdurige beschikbaarheid restwarmte (tientallen jaren): in beide industriegebieden verduurzaamt de industrie; elektrificatie van fornuizen en realisatie van elektrolyzers op grote schaal. Hierbij komt veel warmte vrij met vooruitzicht op restwarmte voor tientallen jaren en binnen ca. 5 jaar ook voldoende groene warmte.</li> </ul>



Noot a: Knelpunten zijn overgenomen uit CES Zeeland/West-Brabant en aanvullende input vanuit cluster. Deze kunnen per cluster afwijken en zijn niet limitatief.

# Clusters | Chemelot

## Huidige situatie

Chemelot is een industriecluster die gekenmerkt wordt door de grote, sterk geïntegreerde chemiesite dichtbij de afzetmarkt (Nederland, België, Duitsland). Chemelot produceert veel speciality chemicals en heeft een succesvol triple helix-ecosysteem (ecosysteem van onderzoek, opschaling en gebruik op industriële schaal op één terrein).

De kracht van Chemelot is de hoge mate van integratie, kennis en expertise van de Campus, de fabrieken en de site-services. Chemelot onderscheidt zich, dankzij de focus op chemicaliën, performance- en duurzame materialen, voor een zeer breed scala aan toepassingen en markten. Hierdoor kunnen de fabrieken op het industriële park en de proeffabrieken op de campus efficiënt opereren op het gebied van energie, grondstoffen en kosten.

## Ontwikkelrichting

De ontwikkelkans voor Chemelot is met name gericht op het transformeren in een circulaire hub, waaronder circulaire chemie. Hiermee wordt zowel de productie van basisplastics and specialty chemicals met groene grondstoffen (circulair, biogebaseerd) als duurzame energie (groene elektriciteit en waterstof) bedoeld. De combinatie van Industrial Park en Campus maakt Chemelot zeldzaam in zijn soort. Bedrijven als SABIC, Arlanxeo en DSM ontwikkelen in hun onderzoeksfaciliteiten duurzame producten en materialen. Daarnaast is er potentie om de huidige waardeketen te verlengen en verbreden en aan te vullen met nieuwe waardeketens door integratie met lokale en regionale afvalverwerkende industrie en biomassa-producenten waarbij nieuwe hoogwaardige chemiebedrijven kunnen ontstaan.

## Maatwerkbedrijven

De maatwerkbedrijven behorende tot het industriecluster Chemelot zijn Sabic, OCI, Fibrant, LyondellBasell en AnQore. Al deze bedrijven behoren tot de chemiesector. OCI heeft de EoP ondertekend waarbij ze de CO<sub>2</sub>-emissie willen reduceren met 0,8-1,7 Mton in 2030.



# Clusters | Chemelot<sup>c</sup> (1/2)

**Ambitie cluster | 2025-2030**  
Uitstoot broeikasgassen halveren  
ten opzichte van 1990

**-50%**

**Ambitie cluster | 2030-2050**  
CO<sub>2</sub>-neutraal in 2050

**Emissievrij**

#	Waardeketens	Project	Omschrijving	CO <sub>2</sub> -reductie tov 2019 <sup>a</sup>	Deadline <sup>a</sup>
<b>Industrie projecten</b>					
CH01	Elektriciteit	Kleinschalige fornuizen, fornuizen naftakrakers, elektrificatie condenserende stoomturbine, elektrolyse van stoom (e-turbines)	Overschakelen van fossiele brandstoffen naar elektrificatie van de industrie.	n.t.b.	Gefaseerd van 2022-2035
CH02	Waterstof	FUREC	Waterstofproductie uit reststromen op Chemelot (biovergassing). FID opgestart, operationeel naar verwachting 2026. Geen Power2Gas.	n.t.b.	2025
CH03	Waterstof	BrigH2	BrigH2 is een startup die op een installatie van 50 MegaWatt (MW) ontwikkelt om syngas te produceren door getorreificeerde biologische grondstoffen te vergassen, op basis van door Torrgas ontwikkelde technologie.	n.t.b.	2023
CH04	Koolstof	Infrastructuur CO <sub>2</sub>	Diverse projecten voor opslag CO <sub>2</sub> Chemelot.	0,8 Mton per jaar	2026-2028
CH05	Overig	Black Bear Carbon	Terugwinning carbon black vanuit afgedankte banden.	n.t.b.	2023
CH06	Koolstof	SPEAR – plastic recycling	Recycling van plastic in oliën en polymeren. Project vanuit Sabic en Plastic Energy.	n.t.b.	2022
<b>Niet-Industrie projecten<sup>b</sup></b>					
CH07	Elektriciteit	Verzwarend elektriciteitsnet	Voor de elektrificatie van processen en nieuwe acquisities en investeringen is meer elektriciteit nodig dan op dit moment kan worden aangevoerd. 380kV-net Maasbracht-Graetheide nodig.	n.t.b.	2030-2032
CH08	Waterstof & koolstof	DRC	1) Planning, ambitie op snelle realisatie in een complexe omgeving.	n.t.b.	n.t.b.

Noot a: Realisatiedeadline en beoogde CO<sub>2</sub>-reductie zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

Noot b: Onder niet-industrie projecten worden projecten verstaan waar niet-industriepartijen in de lead zijn zoals MIEK-projecten. De industrie kan wel onderdeel zijn van de projecten.

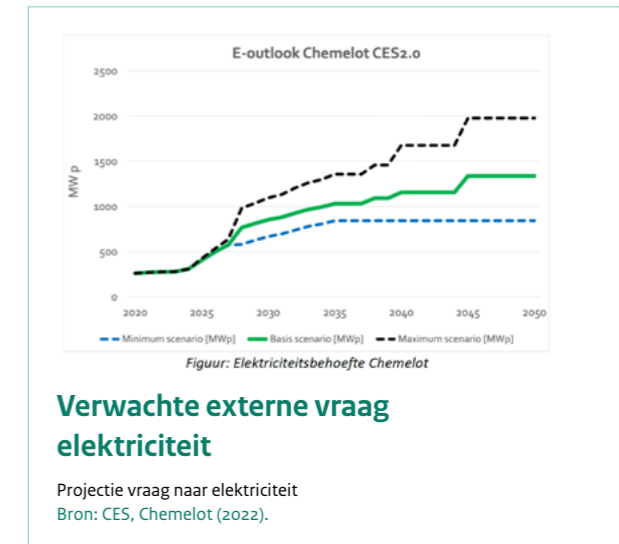
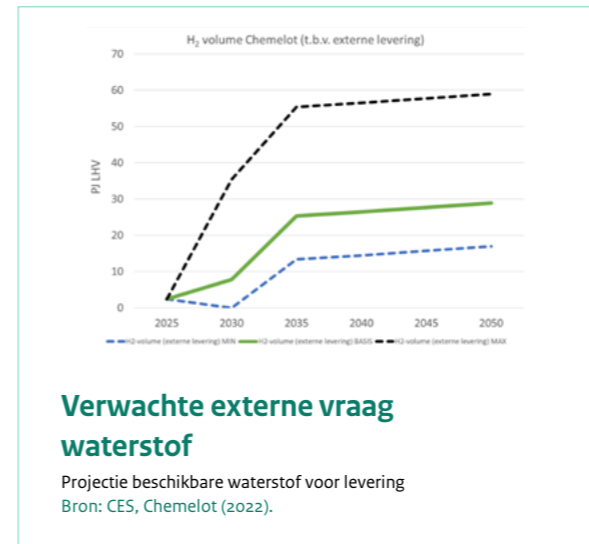
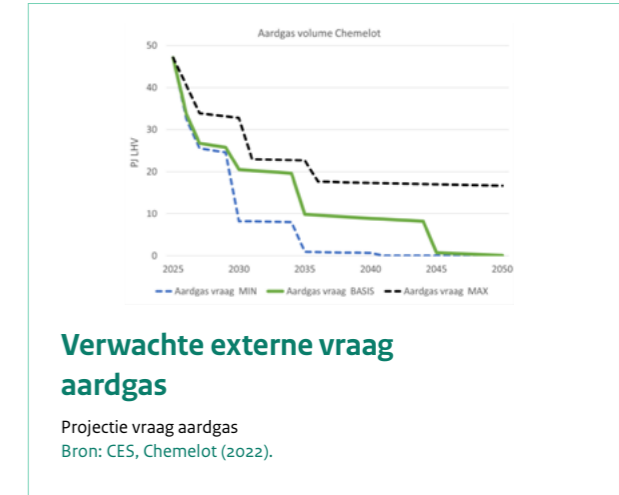
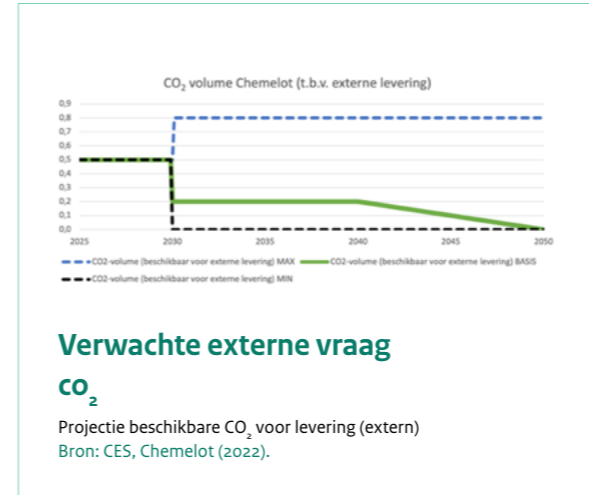
Noot c: Informatie betreffende industrie- en niet-industrie projecten komen uit desbetreffende CES, MIEK-projecten en aanvullende input vanuit het cluster.

# Clusters | Chemelot (2/2)

## Knelpunten<sup>a</sup>

Elektriciteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Onvoldoende uitvoeringscapaciteit binnen TenneT.</li> <li>• Niet tijdige verzwaring onderliggend elektriciteitsnet naar en op Chemelot.</li> <li>• Voldoende beschikbaarheid van (duurzaam opgewekte) stroom.</li> <li>• Vertraging ruimtelijke procedures.</li> </ul>
Waterstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noodzaak van besluitvorming waterstofleiding in DRC en noodzaak voor afstemming tussen het project waterstofnetwerk Nederland en de DRC in dit kader.</li> <li>• Ontbreken van lokale/regionale aansluitingen op Waterstofnetwerk Nederland.</li> <li>• Ontbreken politiek draagvlak in Noordrijn-Westfalen/Duitsland.</li> <li>• Vertraging in ruimtelijke procedures.</li> </ul>
Koolstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vraag en aanbod van de verschillende energiedragers moeten zich complementair ontwikkelen. De benodigde mix aan flexibiliteitsmiddelen bestaat uit vraagsturen en inzet CCS.</li> </ul>
Overig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Behoeftte aan helder systeemontwerp voor nieuw te ontwikkelen markten.</li> </ul>

Noot a: Knelpunten zijn overgenomen uit CES Chemelot en aanvullende input vanuit cluster. Deze kunnen per cluster afwijken en zijn niet limitatief.



# Cluster 6

## Huidige situatie

Cluster 6 is niet geografisch geconcentreerd en bestaat uit bedrijven uit 9 sectoren gevestigd buiten de 5 regionale industrieclusters; de levensmiddelenindustrie, keramische industrie, chemische industrie, papierindustrie, glasindustrie, afval- en recyclingsector, ICT bedrijven, metallurgische industrie en olie- en gasexploratiebedrijven. Het merendeel van de uitstoot binnen dit cluster wordt veroorzaakt door circa 200 bedrijven die onder het emission trading systeem (ETS) en de CO<sub>2</sub>-heffing vallen.

## Ontwikkelrichting

Op de langere termijn kijken de industrieën naar elektrificatie van warmte boven de 200°C, waterstof, brede inzet van warmtelevering, CCUS en het ontwikkelen en toepassen van innovatieve technologieën. Het zwaartepunt van de verduurzaming van de industrie binnen Cluster 6 ligt op elektrificatie en toepassing van waterstof en alternatieve feedstock. Hiervoor is netverzwaring van belang en de beschikbaarheid van waterstof.

Op de korte termijn zal er voornamelijk worden ingezet op proces efficiency, elektrificatie van warmte tot 200°C, duurzame bio-grondstoffen en de levering van warmte en CCU.

De verantwoordelijkheid voor de energiestrategie van Cluster 6 wordt gedeeld door de verschillende provincies, Cluster 6-bedrijven en de netbeheerders. De energiestrategie van dit cluster wordt meegenomen in de provinciale CES'en. De specifieke cluster aanpak en pMIEK moeten tevens bijdragen aan het behartigen van de belangen van de industrie in dit cluster.

## Maatwerkbedrijven

Binnen Cluster 6 zijn er geen maatwerkbedrijven waarmee de overheid afspraken maakt ter bevordering van de verduurzaming van de industrie. Deze maatwerkbedrijven zijn opgenomen in de overige 5 clusters.



# Cluster 6<sup>c</sup> (1/2)

**Ambitie cluster | 2025-2030**  
Uitstoot met 59% terugbrengen in  
vergelijking met 1990

**-59%**

**Ambitie cluster | 2030-2050**  
4,1 Mton CO<sub>2</sub>-reductie

**4,1 Mton**

#	Waardeketens	Project	Omschrijving	CO <sub>2</sub> -reductie tov 2019 <sup>a</sup>	Deadline <sup>a</sup>
<b>Industrie projecten<sup>d</sup></b>					
C01	Koolstof	Carbonatatie steen	Baksteenproductie door uitharding van CO <sub>2</sub> . Project Vandersanden.	n.t.b.	n.t.b.
C02	Elektrificatie	Vervanging van indampers door elektrificatie	Energieverbuik Friesland Campina elektrificeren, waaronder ombouw van Thermische damp compressie indamp installaties naar reversed osmose of mechanische damp recompressie technologieën.	n.t.b.	n.t.b.
<b>Niet-Industrie projecten<sup>b</sup></b>					
C03	Elektriciteit	Verzwaren van elektriciteitsaansluitingen voor verduurzaming	Verzwaren van elektriciteitsaansluitingen benodigd voor industrie niet vertegenwoordigd in de overige 5 industrieclusters.	2025: 0,6 Mton 2030: 1,1 Mton 2050: 1,357 Mton	n.t.b.
C04	Waterstof	Aansluiting op waterstofnetwerk	Hiervoor is inzicht in realisatie aansluitingen op het waterstofnetwerk buiten regioclusters een randvoorwaarde.	2025: 0,03 Mton 2030: 0,2 Mton 2050: 0,4 Mton	n.t.b.
C05	Koolstof	Aansluiten op netwerk	a. Biomassa en biogas b. CCUS	a. 2025: 0,3 Mton b.2025:0,3 Mton a. 2030: 0,4 Mton b.2030:0,3 Mton a. 2050: 0,7 Mton b.2050:0,6 Mton	n.t.b.
C06	Overig	Efficiëntieverbeteringen in de keten, warmte-integratie en circulariteit	a. Efficiëntieverbetering b. Warmte-integratie en circulariteit	a. 2025: 0,8 Mton b. 2025: 0,02 Mton a. 2030: 1,1 Mton b. 2030: 0,03 Mton a. 2050: 1,1 Mton b. 2050: 0,03 Mton	n.t.b.

Noot a: Realisatiedeadline en beoogde CO<sub>2</sub>-reductie zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

Noot b: Onder niet-industrieprojecten worden projecten verstaan waar niet-industriepartijen in de lead zijn zoals MIEK-projecten. De industrie kan wel onderdeel zijn van de projecten.

Noot c: Informatie betreffende industrie- en niet-industrieprojecten komen uit desbetreffende CES, MIEK-projecten en aanvullende input vanuit het cluster.

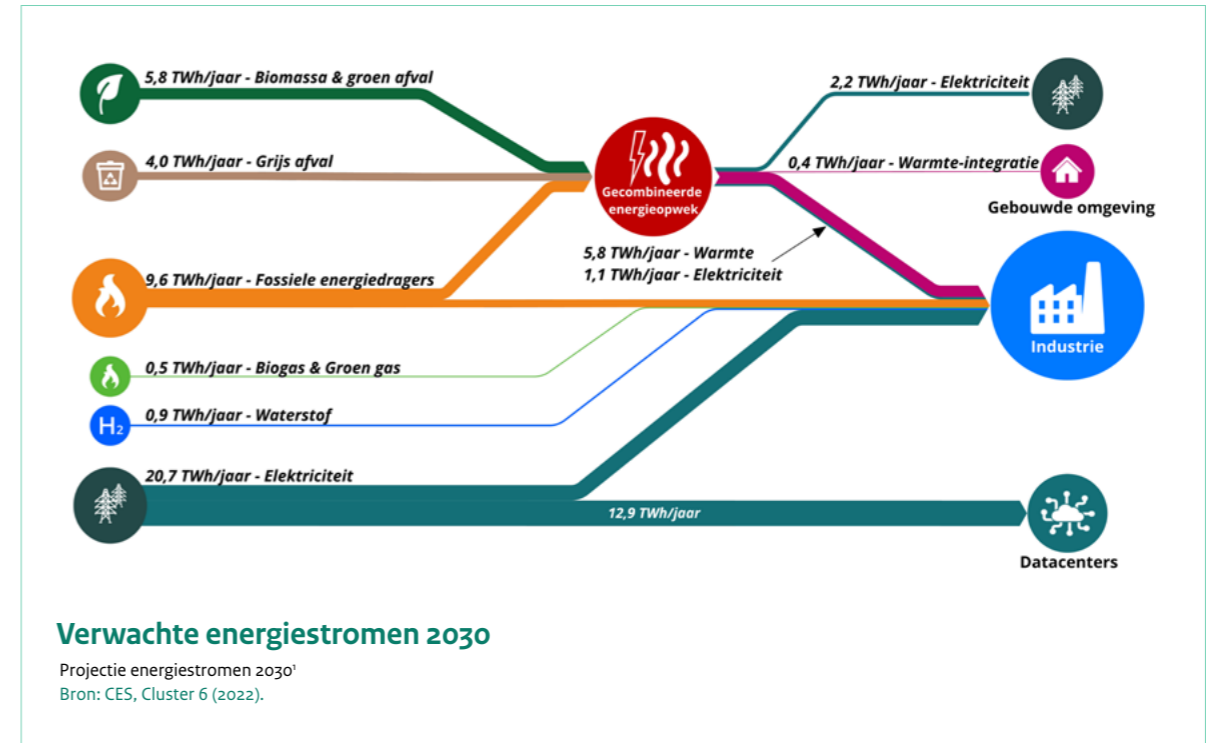
Noot d: De genoemde industrieprojecten zijn voorbeeldprojecten en bieden daarom, wegens niet-publiekelijke beschikbare informatie, geen volledig beeld van alle industrieprojecten binnen Cluster 6.



# Cluster 6 (2/2)

## Knelpunten<sup>a</sup>

Elektriciteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blijvende e-boiler en warmtepompsubsidies.</li> <li>Tijdig verkrijgen verzwaring aansluiting.</li> <li>Kosten van aansluiting verzwaring.</li> <li>Netwerkgestie.</li> </ul>
Waterstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meer inzicht in realisatie aansluitingen waterstofnetwerk buiten regioclusters en de kosten.</li> <li>De hoge onzekerheid met betrekking tot de kostprijs van waterstof (groen of blauw) zorgt ervoor dat investeringsplannen uitblijven.</li> </ul>
Koolstof	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nationale of regionale CO<sub>2</sub>-infrastructuur.</li> <li>Regelgeving verdeling CO<sub>2</sub>-emissies bij CCU.</li> <li>Moeizame vergunningverlening door Nox, negatieve publieke opinie en afhankelijkheid van subsidies.</li> <li>De implementatie van nieuwe technologieën zorgt voor verduurzaming op de lange termijn, maar kan gepaard gaan met een toename van NOx - en CO<sub>2</sub>-emissies op de korte termijn.</li> </ul>
Overig	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regelgeving verdeling CO<sub>2</sub>-emissies bij CCU en warmtenetten.</li> <li>Huidige subsidieregelingen sluiten niet goed aan bij behoefte van bedrijven buiten regioclusters.</li> <li>Beperkte investeringsruimte om te vernieuwen en concurrerend te blijven op onder andere het gebied van logistiek en grondstoffen.</li> <li>Regionale industrie onvoldoende bewust van noodzaak tot tijdig aangeven energie-infrabehoefte, waardoor reële kans bestaat dat energie-infra voor de industrie niet tijdig beschikbaar komt.</li> </ul>



Noot a: Knelpunten zijn overgenomen uit CES Chemelot en aanvullende input vanuit cluster. Deze kunnen per cluster afwijken en zijn niet limitatief.

# Programmaliin 2

## Vraag & Toepassing



## Vraag & Toepassing | Algemene mijlpalen (1/3)

Thema Algemeen	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
CES	VT01	Cluster 1 - 5: Herijkte CES'en 2030 – 2050	In de CES'en worden zowel de verduurzamingsstrategie van de clusters, de daaruit volgende verduurzamingsprojecten bij de industrie, als de te verwachten energievraag uiteengezet. Op basis van de verwachte/herijkte vraag vindt een confrontatie plaats met het verwachte aanbod, worden noodzakelijke aanvullende acties of knelpunten gesignaleerd en geagendeerd, en worden toekomstscenario's doorgerekend. Binnen NPVI worden de projecten geagendeerd die nodig zijn om aan de vraag te kunnen voldoen.	2024/2026/2028 (Q2)	Clusters
	VT02	Cluster 6: Herijkte CES 2030 – 2050	Herijking van de CES'en voor Cluster 6, specifiek voor industrie, zal deels worden ondersteund door de provinciale CES'en (momenteel in ontwikkeling). Herijking van Cluster 6-infrastructuurprojecten wordt geadresseerd in pMIEK.	2024/2026/2028 (Q2)	Cluster 6

Thema Algemeen	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Maatwerk industrie	VT03	Ondertekenen EoP met maatwerk-bedrijven	In een niet-bindende EoP worden globaal de ambities en intenties van bedrijven op het gebied van verduurzaming opgeschreven. Daarnaast bevatten EoP's beoogde doelen ten aanzien van de tijdige realisatie van infrastructuur, toegang tot betaalbare groene elektriciteit en moleculen, adequate vergunningverlening, en compensatie van de onrendabele top en marktcreatie voor duurzame producten zoals circulaire plastics. Per relevante randvoorwaarde wordt de intentie van de overheid beschreven om dit te onderzoeken c.q. te faciliteren.	2023 - Q4	EZK, IenW en Industrie
	VT04	Ondertekenen JLoI met maatwerkbedrijven	In de JLoI worden de in de EoP beschreven ambities uitgewerkt in meer concretere intenties en afspraken, en worden de benodigde randvoorwaarden beschreven. Om te komen tot een JLoI zijn onder meer inspanningen van de zijde van het maatwerkbedrijf en de overheid van belang. Een concept-JLoI wordt voor advies voorgelegd aan de adviescommissie maatwerkafspraken verduurzaming industrie. De adviescommissie voorziet de minister van Economische Zaken en Klimaat (EZK) op basis van het concept-JLoI van een niet-bindend advies met betrekking tot onder andere de haalbaarheid, de kosteneffectiviteit en het ambitieniveau van de beoogde bindende maatwerkafspraken. Zowel de overheid als het maatwerkbedrijf dienen de definitieve JLoI te ondertekenen.	2024 - Q4	EZK, IenW en Industrie
	VT05	Bindende maatwerkafspraken	De JLoI wordt waar nodig, bijvoorbeeld in het kader van de uitvoering, uitgewerkt in bindende maatwerkafspraken. Met bindende maatwerkafspraken worden juridisch bindende afspraken bedoeld. Waarbij over en weer verplichtingen worden aangegaan, die in rechte afdwingbaar kunnen zijn. Het kan daarbij gaan om verschillende soorten afspraken en verplichtingen, die van karakter en in hardheid kunnen verschillen. Dit hangt mede af van onder meer de aard, de tijdshorizon en de omstandigheden van de verscheidene projecten.	2025 – Q4	EZK, IenW en Industrie

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

## Vraag & Toepassing | Algemene mijlpalen (2/3)

Thema Algemeen	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Overige industrie	VT06	Investeringsbeslissingen van sleutelprojecten uit verschillende clusters	De sleutelprojecten in de verschillende clusters geven richting aan de regionale verduurzamingsopgave. De investeringsbeslissing legt vast wat er gerealiseerd gaat worden om aan de doelstellingen voor verduurzaming te kunnen voldoen. Investeringsbeslissingen, die gerelateerd zijn aan desbetreffende doelstellingen, dienen uiterlijk 2025 te worden genomen. Voor een gedetailleerd overzicht van de sleutelprojecten wordt verwezen naar de clusterspecifieke pagina's. Daar waar infra randvoorwaardelijk is voor sleutelprojecten moeten besluiten op elkaar afgestemd worden. Nu is vaak de route: FID bedrijf, aanvraag aansluiting, bouwen infra, maar dan is 2025 te laat om in 2030 klaar te zijn.	2025	Industrie
	VT07	Uitrol van landelijk datasafehouse	In de energie- en grondstoffentransitie is nieuwe energie-infrastructuur nodig. Er is informatie nodig om erachter te komen hoeveel behoefte er in de nabije toekomst aan bepaalde energiedragers zal zijn. Die informatie moet worden gedeeld door bedrijven, maar vaak is dat concurrentiegevoelig. Hiervoor wordt een onafhankelijk landelijk datasafehouse opgezet. Dat wordt een plek waar netbeheerders en infrastructuurpartijen door de industrie gedeelde bedrijfsgevoelige data over de toekomstige behoefte aan energiedragers als elektriciteit en waterstof van bedrijven veilig kunnen inzien, zonder daarmee concurrentiegevoelige informatie te onthullen of bijvoorbeeld de Mededingingswet te overtreden.	2023 - Q3 tot 2024 – Q1	EZK
	VT08	Beleidsplan/aanpak ontwikkeling flexibele vraag en aanbod industrie. Dit laat zien hoe de overheid de specifieke flexibele vraag stimuleert	In een energiesysteem dat hoofdzakelijk gebaseerd is op variabele opwek uit wind en zon is flexibiliteit aan de vraagkant essentieel om het energiesysteem betaalbaar en betrouwbaar te houden. Power-to-heat (onder andere e-boilers), elektrolyse maar ook interconnectie met het buitenland spelen hierin een grote rol (voor opslag en regelbaar vermogen zie programmaliijn 2 en 3). Daarnaast zal een deel van de flexibiliteit uit toekomstige flexibele processen moeten komen. De industrie is daar nu nog niet op ingericht. De realiseerbaarheid van deze vraagflexibiliteit is sterk afhankelijk van de juiste prikkels zoals nettarieven.	2024 – Q1	EZK
	VT09	Marktverkenning naar de haalbaarheid en nodige randvoorwaarden van nieuwe product/ marktcombinaties in de circulaire economie	Voor een aantal nieuwe producten (bijv. alternatieve brandstoffen, bioplastics en secundair staal) is marktverkenning nodig om richting te kunnen geven aan de juiste marktontwikkeling en -regulering.	2024 – Q2	Industrie
	VT10	Piekbelaesters stikstof	Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft een eerste verkenning gedaan bij top 7-bedrijven. De eerste uitkomsten uit deze verkenning zijn verschenen in het rapport 'Bepalen drempelwaarde piekbelaesters-aanpak'. Hieruit volgt een voorstel voor de volgende fase van de aanpak piekbelaesters industrie.	2023 – Q3	EZK en IenW i.s.m. LNV

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

## Vraag & Toepassing | Algemene mijlpalen (3/3)

Thema Algemeen	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Nieuwe industrie	VT11	Verdere uitwerking aanpak nieuwe industrie	<p>Van belang is niet alleen in te zetten op de ombouw van de bestaande industrie maar ook om te investeren in een nieuwe groene industrie, gericht op de groeiemarkten van de toekomst. Deze markten liggen enerzijds in bijvoorbeeld de productie van koolstofneutrale brandstoffen en plastics door nieuwe toetreders op de markt, en anderzijds op de toeleverende industrie op het gebied van onder meer batterijen en elektrolyzers. Via het Nationaal Groeifonds wordt al fors geïnvesteerd in deze nieuwe industrie. Ook in volgende rondes zullen voorstellen worden ingediend. Op dit moment loopt een studie naar de meest kansrijke groeiemarkten. Daarnaast werkt het kabinet ook aan een aanpak om verwerking van grondstoffen die van belang zijn voor de energietransitie naar Nederland te halen. Zoals is toegezegd naar aanleiding van de motie Tweede Kamer.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plan van aanpak voor het aantrekken van bedrijven voor de verwerking van grondstoffen</li> <li>2. Indienen van voorstel(len) vierde ronde Nationaal Groeifonds</li> </ol>	2023 – Q4 2024 – Q3	EZK

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

## Vraag & Toepassing | Waardeketens (1/2)


Thema  Elektriciteit	#	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Nieuwe industrie	VT12	Elektrische fornuizen	Circa 4GW aan elektrische fornuizen voor stoomkrakers en duurzame staalproductie.	n.t.b.	n.t.b.
	VT13	Vervanging gasaansluiting voor e-boilers, warmtepompen en turbines op diverse locaties	Circa 1GW aan e-boilers, warmtepompen en vervanging turbines (zie project NZ6, Z5, CH1).	2024	Industrie

Thema  Koolstof	#	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Koolstof & Grondstoffen	VT14	Ambitie Nationaal Programma Circulaire Economie gerealiseerd	Ambitie NPCE: Nederland gebruikt 50% minder primaire abiotische grondstoffen (mineralen, metalen en fossiel).	2030	IenW
	VT15	Circulaire feedstock als vervanging van fossiele feedstock	Circa 500 kton opwekking en toepassing van circulaire feedstock als vervanging van fossiele feedstock voor plasticproductie en andere chemie (zie project CH5, NZ3).	n.t.b.	Industrie
	VT16	Productie van circulaire feedstock uit plastic afval	Zie project CH6.	n.t.b.	Industrie
	VT17	CCS-projecten industrie in clusters Chemelot, NZKG, Rotterdam-Moerdijk	Circa 9 Mton aan CCS-projecten (onder andere CCS AFA3/9, AVI/CCU, H-Vision) (zie onder andere project NZ4, RM5, CH4).	2027-2032	Industrie
	VT18	Duurzame brandstofproductie (SAF, HVO) als vervanging van kerosine en diesel	Onder andere Synkero in NZKG (zie project NZ4).	n.t.b.	Industrie

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

## Vraag & Toepassing | Waardeketens (2/2)

Thema Waterstof 	#	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Waterstof	VT19	Percentagepad 2026-2030 afnameverplichting waterstofgebruikers industrie	Om de waterstofdoelen uit de hernieuwbare energierichtlijn te borgen kiest het kabinet voor het vaststellen van afnameverplichting waterstofgebruikers industrie. Gedurende de zomer van 2023 worden de belangrijkste consequenties van de RFNBO-afnameverplichting voor de verduurzamingsagenda en concurrentiepositie in kaart gebracht. Begin 2024 streeft de Minister van Klimaat en Energie (MKE) ernaar een uitgewerkt voorstel in consultatie te brengen.	2024 – Q1	EZK
	VT20	Groene waterstof voor duurzame staalproductie in NZKG (Heracles)	Rond 2030 is de verwachte waterstofvraag van TSN 100 tot 150 kiloton (kton). Rond 2035 groeit de waterstofvraag rond naar 400 kton (zie project NZ2).	2030	Industrie
	VT21	Realisatie groene waterstof- en ammoniakproductie-industrie	Groene waterstof en groene ammoniak als gedeeltelijke vervanging van 800 kton grijze waterstofgebruik in raffinage en kunstmestproductie in Rotterdam-Moerdijk, Chemelot en Zeeland (zie project CH2, CH3, RM1, Z1).	n.t.b.	Industrie

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

# Programmalijn 3 Productie & Import






## Productie & Import | Algemene mijlpalen

Thema Algemeen	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Energiesysteem	PI01	Nationaal Plan Energiesysteem (NPE)	Strategische kabinetsvisie op de ontwikkeling van het energiesysteem tot en met 2050. Hierin wordt ingegaan op de benodigde nationale opwek en import in het energiesysteem.	2023 – Q4	EZK
	PI02	Start van monitoren vraag en aanbod (energievraag vs. energieaanbod)	Het NPVI monitoring dashboard wordt ontwikkeld om op basis daarvan, nu en in de toekomst, op hoofdlijnen te kunnen monitoren dat vraag en aanbod op elkaar afgestemd zijn en blijven. Deze analyse dient regelmatig uitgevoerd te worden aangezien marktomstandigheden veranderen en externe afhankelijke factoren van invloed kunnen zijn op de vraag en aanbod. Door dit te monitoren kan tijdig bijgestuurd worden indien nodig.  TenneT monitort vraag en aanbod al voor de e-markt. Dit kan als input worden aangeleverd. Een belangrijk onderdeel hiervan is de beschikbaarheid van het CO <sub>2</sub> -vrije flexibel vermogen (via batterijen, waterstofcentrales, etc.). Daar moeten keuzes in gemaakt worden die terugkomen in de Routekaart, zoals wanneer het CO <sub>2</sub> -vrije flexibel vermogen beschikbaar komt.	1x per 2 jaar i.c.m. CES	EZK
	PI03	Oplevering Integrale Infrastructuur-verkenning 2030-2050 (II3050) v2	Het II3050 v2 geeft inzicht in de toekomstige scenario's van het Nederlandse energiesysteem. De scenario's in dit rapport zijn belangrijke input voor het NPE; de verkenning geeft aan welke infrastructuur hierbij hoort na integrale doorrekening.	2023 – Q4	Netbeheerders
	PI04	Visie TenneT Target Grid	De Target Grid-rapportage geeft een toekomstvisie van het Nederlandse elektriciteitsnetwerk. De scenario's in dit rapport zijn belangrijke input voor het NPE; de verkenning geeft aan welke infrastructuur hierbij hoort na integrale doorrekening. Hierbij is sprake van afhankelijkheid van ruimtelijke keuzes (zie mijlpaal in programmaliijn: randvoorwaarden).	2023 – Q4	TenneT
	PI05	Gasunie infravisie	De scenario's en ontwikkelpaden van II3050 vormen de basis voor Infravisie. Dit is de visie van Gasunie op de waarschijnlijke en gewenste gasinfrastructuur in Noordwest-Europa tussen 2030 en 2050. De infravisie geeft een samenhangend beeld van de ontwikkeling van transport, opslag, import en conversie van waterstof, (groen) gas en CO <sub>2</sub> .	2023 – Q4	Gasunie
Thema Algemeen	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Import	PI06	Energiediplomatie voor import en doorvoer hernieuwbare energie (tevens als onderdeel van de EU-markt na 2030)	Voor het kabinet is energiediplomatie en aandacht voor waterstofimport een speerpunt, dat ook zijn weerslag heeft op de reisagenda van het kabinet. In veel bilaterale contacten staat het onderwerp op de agenda. Het is cruciaal dat hier Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen bij worden betrokken, en waar nodig ondersteund bij het leggen van contacten. Ook zet Nederland zich in om tijdens de aanstaande G20- en COP28-bijeenkomsten de internationale samenwerking op het gebied van waterstof en andere vormen van hernieuwbare energie verder te versterken. Zie ook de kamerbrief van 2 juni 2023 (DGKE-DE/26898257).	2023-2028	EZK



Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

## Productie & Import | Waardeketens (1/4)

Thema  Elektriciteit	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Wind op Zee	PI07	Aanlandlocaties windenergie op zee (2031-2040) – input voor notitie reikwijdte en detailniveau programma's WOZ	De beschikbaarheid en vorm (elektriciteit, waterstof, etc.) van energie beïnvloeden de verduurzamingsmogelijkheden van bedrijven. De beslissingen rond locaties en energiedragers voor aanlanding van energie vanaf zee prioriteren daarmee indirect de mogelijke ontwikkelrichtingen van de industrie. De aanlanding van de energie uit WOZ tot en met 2031 ligt al vast. Voor nieuwe windparken na 2031 zijn nog verschillende scenario's mogelijk. De programma's Verbindingen Aanlanding Wind Op Zee (2031-2040) en Aansluiting Wind Op Zee Eemshaven onderzoeken kansrijke aanlandingsmogelijkheden van Wind op Zee tot en met 2040, met doorkijk naar 2050. MKE besluit over het starten van procedures voor kansrijke aanlandingen, maar input over vraagontwikkeling moet komen van de clusters. Tot begin september 2023 worden de te onderzoeken alternatieven (routes kabels, leidingen en aanlandlocaties) in beeld gebracht. Begin 2024 wordt het concept van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau gepubliceerd. De NPVI-stuurgroep kan informatie over de vraagontwikkeling leveren aan het programma tot begin september 2023 (NPVI-stuurgroep 5 september 2023).	2023 – Q3	EZK
	PI08	Start ruimtelijke procedures aanlandlocaties WOZ 2031-2040	De ruimtelijke procedures worden opgestart voor de aanlandlocaties van de nieuwe windparken na 2031.	2025 - Q1	EZK
	PI09	Maatregelen ter mitigatie van transportschaarste als gevolg van mismatch windenergie op zee vs. vraag (periode tot 2035)	Vanaf circa 2029 voorziet TenneT op punten in het elektriciteitsnet op land structurele en zware congestie bij momenten van hoog aanbod van elektriciteit, terwijl er op die momenten onvoldoende vraag is op de juiste locatie. Die momenten van hoog aanbod worden met name veroorzaakt bij momenten van hoge windenergieproductie. Als congestie onvoldoende wordt voorkomen kan de uitrol van windenergie op zee in gevaar komen, en komt er onvoldoende duurzame elektriciteit beschikbaar voor alle verduurzamingsplannen. Dit geldt in ieder geval tot en met circa 2025 als de nu voorziene knelpunten in het net zijn verzwakt. Het is echter niet uitgesloten dat er daarna nieuwe knelpunten ontstaan. EZK heeft verkend welke maatregelen te nemen zijn om deze mismatch van vraag en aanbod zo klein mogelijk te houden. Om de impact van de maatregelen te vergroten is op onderdelen de industrie nodig. Deze mijlpaal hangt nauw samen met de mijlpaal VT09-vraagontwikkeling in programmaliijn vraag en toepassing.	2023 – Q3	EZK i.s.m. TenneT/ Industrie
	PI10	Uitslag tender 4GW WOZ IJmuiden Ver bekend	Met deze mijlpaal wordt bekend met welke partij de industrie PPA afspraken kan maken.	2024 – Q2	EZK
	PI11	Inventarisatie basislast industrie	Uitvraag richting de industrie, uitgevoerd door Kalavasta in opdracht van Wind op Zee.	2023 – Q3	EZK i.s.m. Clusters en Netbeheerders

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

## Productie & Import | Waardeketens (2/4)

Thema  Elektriciteit	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Kernenergie	PI12	Verlenging bestaande leveringscontracten kernenergiecentrale Borssele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voorbereiden besluitvorming over de aanpassing van de kernenergiewet</li> <li>M.e.r.-procedure</li> <li>Voorbereiden en voorgenomen behandeling wetswijziging</li> <li>Diverse haalbaarheidsonderzoeken Elektriciteit Productiebedrijf Zuid Nederland (EPZ)</li> <li>Beoordeling vergunningsaanvraag Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS)</li> </ul>	2023 2024 2025 2026 Vanaf 2026	EZK
	PI13	Nieuwbouw kernenergiecentrale (voorkeurslocatie Borssele)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voorbereiden besluitvorming</li> <li>Uitvoeren tender</li> <li>Vergunningverlening</li> <li>Bouw</li> <li>Ingebruikname</li> <li>Zie ook de kamerbrief van 9 december 2022 (DGKE-PK/22488932)</li> </ul>	2024 2025 2028 2028-2035 Vanaf 2035	EZK
	PI14	Nadere uitwerking SMR-programma	Verdere vormgeving beleidsprogramma op het gebied van SMR.	2023 – Q3	EZK
Thema  Koolstof	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Import	PI15	Inzicht in de mate van actief bevorderen importdiversiteit koolstof en grondstoffen voor nieuwe industrie	Van belang om na te gaan in hoeverre de importdiversiteit proactief bevordert dient te worden of in hoeverre dit overgelaten kan worden aan marktwerking.	2024	EZK
	PI16	Afgestemde importstrategie van koolstof en recycelaat in lijn met architectuur van de beschikbare ruimte	Grondstoffen spelen een belangrijke rol in de energietransitie. Hernieuwbare energietechnologie leidt tot een grotere behoefte aan mineralen en metalen. Om te voorkomen dat afhankelijkheid op het gebied van gas wordt ingeruild voor afhankelijkheid van voor de energietransitie benodigde grondstoffen, ziet het kabinet het belang van extra overheidsinzet, zowel nationaal als in EU-verband, op leveringszekerheid van deze kritieke grondstoffen. De gepubliceerde grondstoffenstrategie heeft tot doel om de leveringszekerheid van grondstoffen op middellange termijn te vergroten.	n.t.b.	EZK


Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

## Productie & Import | Waardeketens (3/4)

Thema Koolstof 	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Circulariteit	PI17	Aanvullende maatregel 'Minimum-doel recycleert en biograndstoffen in plastic 25-30%' ingevoerd	Vooruitlopend op EU-wetgeving wordt beoogd per 2027 een nationale verplichting voor plasticproducenten in te voeren om de toepassing van gerecycleerd of biogebaseerde plastic te stimuleren. Deze verplichting inclusief verificatiemethodiek (met methodes voor mass balancing voor het bepalen van het CO <sub>2</sub> -rendement) moet nog worden uitgewerkt, maar zal een stimulans geven voor circulaire plastics in Nederland. Zie ook RA02.	2027	lenW i.s.m. EZK
	PI18	Beëindiging afvalstatus	Voor het gebruiken van afval als grondstof is het beëindigen van de afvalstatus van die afvalstromen die kunnen worden hergebruikt als grondstof gewenst. Het behalen van het einde van de afvalstatus wordt echter ervaren als knelpunt. Hiervoor is Europese regelgeving in de maak, maar ook lenW werkt aan handreikingen. De afvalstatus vervult echter ook een belangrijke functie binnen ons milieurecht. Er zal, ook met einde-afval regelingen, altijd per geval moeten worden beoordeeld of een materiaal teruggewonnen uit afval aan de einde-afvalvoorwaarden voldoet. Dat is HvJ EU jurisprudentie.	n.t.b.	lenW i.s.m. EZK
	PI19	Stimulering pyrolyse	Hier is geld voor in het Klimaatfonds, zodat de eerste chemische recyclingfabrieken van de grond kunnen komen in Nederland en de doelen uit de Transitieagenda Kunststoffen gehaald kunnen worden. Stimulering vindt plaats dmv bestaan massabalans.	n.t.b.	lenW i.s.m. EZK
	PI20	Maatregelen hergebruik en mechanische recycling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maatregelen om zoveel mogelijk plastic afval uit te sorteren (en niet te verbranden).</li> <li>• Maatregelen om zoveel mogelijk mechanisch hoogwaardig recyclen.</li> <li>• Stimulering van oplossen en depolymerisatie van plastic afval door middel van financiële ondersteuning. zie ook Transitieagenda Kunststoffen.</li> </ul>	n.t.b.	lenW i.s.m. EZK
	PI21	Maatwerkprojectplannen en investeringen voor verduurzamen (circulariteit) van grondstoffen	'Innovatie' meenemen waar het gaat om het ontwerp van circulaire materialen, nieuwe processen aangaande circulariteit en systeemintegratie van circulaire grondstoffen.	n.t.b.	lenW i.s.m. EZK
	PI22	Gebruk van biograndstoffen voor onder andere plastics		n.t.b.	lenW i.s.m. EZK

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

## Productie & Import | Waardeketens (4/4)

Thema Waterstof 	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Waterstof	PI23	Uitwerking opschalingsinstrumentarium elektrolyse	Er is 1,250 miljoen euro gereserveerd voor opschaling elektrolysecapaciteit, en het ontwikkelen van opschalingsinstrumenten. Daarnaast is er sprake van samenhang met stimuleren vraagzijde.	2023 – Q4	EZK
	PI24	Vormgeving tender 300 miljoen euro import via H2Global	Er moet een besluit worden genomen over de vormgeving van tender (welke waterstofdrager en uit welke regio).	2023 – Q4	EZK
	PI25	Besluit raffinageroute	IenW neemt een besluit over de vormgeving en hoogte van de raffinageroute (mogelijkheid voor raffinaderijen om gebruikte hernieuwbare waterstof mee te tellen voor de verplichting energievervoer die rust op brandstofleveranciers).	2023 – Q4	IenW
	PI26	Visie op waterstofdragers	Conform de aankondiging in de kamerbrief van 17 maart 2023 (IENW/BSK-2023/70450) zet het kabinet in op visievorming over invoer, op- en overslag, conversie en transport van waterstofdragers in Nederland.	2023 & 2024	IenW i.s.m. EZK
	PI27	Analyse vraag en aanbod hernieuwbare en koolstofarme waterstof	Het Rijk en de sector doen een vraag-en-aanbodanalyse van hernieuwbare en koolstofarme waterstof richting 2030 en daarna. Waterstof kan worden geproduceerd via elektrolyse of uit aardgas, industriële restgassen of restafval met eventuele toepassing van CCS, of kan worden geïmporteerd.	2024	EZK i.s.m. Industrie
	PI28	Plannen importcapaciteit			n.t.b.

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

# Programmalijn 4 Infrastructuur & opslag



## Infrastructuur & opslag | Algemeen en Waardeketens (1/4)

Thema Algemeen	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>b</sup>	Eigenaar
Nationaal MIEK <sup>a</sup>	I001	Inzicht in welke energie-infrastructuurprojecten een MIEK-status krijgen	MKE besluit, na overleg met departementen, medeoverheden en netbeheerders. Input wordt geleverd vanuit de CES'en. Projecten met een MIEK-status worden automatisch opgenomen in het investeringsplan van elektriciteitsnetbeheerders en krijgen een voorrangpositie, die ook wordt geborgd bij regionale overheden. Met het MIEK wordt de tijdige programmering van projecten beoogd. Ook wordt gekeken hoe MIEK-projecten sneller vergund kunnen worden. In de NPVI-stuurgroep moet aan de hand van de CES worden gekeken naar de samenhang en programmering van de industrie-, opslag- en infraprojecten, naar de prioritaire projecten in de clusters, en naar eventuele prioritering tussen de clusters.	Q4 van 2024, 2025, 2026, 2027, 2028	EZK
	I002	DRC: inzicht in welke buisleidingen en/of gelijkstroom DRC verder onderzocht dient te worden in de volgende fase van het project (beslissing scope)	De keuze heeft invloed op verschillende FID's, het is met name voor cluster Chemelot van belang dat hier snel een beslissing over wordt gemaakt. Het is van belang dat de NPVI-stuurgroep hier een besluit over neemt.	2023 – Q3	EZK i.s.m. IenW
Thema Elektriciteit	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>b</sup>	Eigenaar
Elektriciteit	I003	Versterking hoogspanningsnetwerk	Het gaat om het verzoeken van het elektriciteitsnet (24 individuele MIEK-projecten) en de projecten voor aanlanding van WOZ.	Doorlopend	TenneT
Thema Koolstof	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>b</sup>	Eigenaar
Koolstof	I004	Realisatie Porthos (2,5 Mt per jaar)	Tussentijdse mijlpalen zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitspraak Raad voor Volksgezondheid en Samenleving (RvS) (2023 Q2)</li> <li>• Finale investeringsbeslissing (2023 Q3)</li> </ul>	2026 – Q1	Consortium (Industrie/Rtd)
	I005	Realisatie Aramis (start 7,5 Mt per jaar; capaciteit 22 Mt per jaar)	Tussentijdse mijlpalen zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanvang Front—End Engineering &amp; Design (FEED) inclusief instemming deelname Energie Beheer Nederland (EBN); 2023 Q3</li> <li>• Vastlegging voorkeursalternatief (2023 Q3)</li> <li>• Finale investeringsbeslissing (2025 Q1)</li> </ul>	2028	Consortium (Industrie/Rtd)

Noot a: Zie voor een overzicht van alle nationale MIEK-projecten het MIEK Overzicht 2022 – Meerjarenprogramma Infrastructuur.

Noot b: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

## Infrastructuur & opslag | Waardeketens (2/4)

Thema Waterstof	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Waterstof	IO06	Uitrolplan waterstofnetwerk	<p>Fase 1: transportnet in de vier industrieclusters aan de kust, eerste waterstofcaverne, drie exportstations en de verbinding daartussen.</p> <p>Fase 2: betreft de verbinding naar Chemelot (DRC), uitbreiding opslag, nog eens drie exportstations en additionele verbindingen.</p> <p>Fase 3: betreft de tweede oost-westverbinding, uitbreiding van de opslag naar vier cavernes en exportstations.</p> <p>De fasering is niet in beton gegoten en een flexibele en adaptieve aanpak is vereist om in te spelen op de behoefte van de markt.</p>	<p>2025 – 2026</p> <p>2027 – 2028</p> <p>2030</p>	EZK i.s.m. Gasunie

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.




## Infrastructuur & opslag | Algemeen (3/4)

Thema Algemeen	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Provinciaal MIEK	IO07	Inzicht in welke energie-infrastructuurprojecten een pMIEK-status krijgen	De Provinciale Cluster Energie Strategie (PCES) dient als input voor het pMIEK, waarin een integrale afweging wordt gemaakt over welke regionale energie-infrastructuurprojecten prioriteit dienen te krijgen (omwille van noodzaak versnelling, complexiteit of maatschappelijk belang). Cluster 6 moet via het pMIEK-proces meegenomen worden in de programmering en aanleg van infrastructuur, via provinciale CES'en met daarin de behoefte aan energie(infrastructuur) van Cluster 6-bedrijven. De NPVI-stuurgroep kan Cluster 6 aansturen en ondersteunen om de nodige informatie voor de provinciale CES'en tijdig in te dienen bij de provincie.	Q1 van 2025, 2027, 2029	Provincies
	IO08	Duidelijkheid aangaande aanleg energie-infrastructuur Cluster 6	Verzoek om Cluster 6 een integraal onderdeel te laten zijn van de NPVI en om samen met de netbeheerders en Gasunie duidelijkheid te bieden aan Cluster 6 over waar en wanneer duurzame infrastructuur aangelegd gaat worden (gewijzigde motie van het lid Erkens c.s. over duidelijkheid bieden aan het Cluster 6 over waar en wanneer duurzame infrastructuur aangelegd gaat worden).	2023 – Q4	EZK i.s.m. netbeheerders
	IO09	Versillende projecten als onderdeel van pMIEK	Voor een overzicht van pMIEK's zie: <a href="https://www.ipa.nl/thema-s/klimaat-en-energie/energietransitie-pmieks/">https://www.ipa.nl/thema-s/klimaat-en-energie/energietransitie-pmieks/</a>	Doorlopend	

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

## Infrastructuur & opslag | Waardeketens (4/4)

Thema Koolstof 	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
CCS	IO10	Internationale overeenkomsten nodig voor grensoverschrijdend CO <sub>2</sub> -transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memorandum of Understanding met België (is reeds getekend)</li> <li>• Bilateraal verdrag met Noorwegen</li> </ul>	2023 – Q2 2023 – Q3	EZK
	IO11	Versnellen & opschalen CCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instemmen deelname EBN in haalbaarheidsfasen opslaglocaties (pre-FEED)</li> <li>• Begeleiden CO<sub>2</sub>-infrastructuurprojecten in het MIEK en RCR</li> <li>• Toekomstige SDE++-rondes voor emittenten</li> </ul>	2023 – Q3 Doorlopend	EZK
	IO12	Monitoring ontwikkeling vraag en aanbod en CO <sub>2</sub> -opslagcapaciteit en afvang	In nationale en internationale context en in relatie tot infrastructuurprojecten	Doorlopend (2 jaarlijks)	EZK
Circulariteit	IO13	Duurzame grondstoffen: inzicht in beschikbare ruimte en impact op leefomgeving acceptabel voor recycling en opslag afval/recycalaat	Import van hernieuwbare grondstoffen is nodig voor duurzame raffinage en chemie (visie NL-recyclinghub): primair duurzame bio grondstoffen, afval (en recycalaat) en/of intermediate pyrolyseolie. De logistiek is er al, maar dit moet niet gehinderd worden door de importstrategie van koolstof en recycalaat. Dit is afhankelijk van industriebeleid en -visie.	2024	lenW

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

# Programmalijn 5

## Markt





## Markt | Algemene mijlpalen

Thema Algemeen	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Markt ontwikkeling	MA01	Onderzoek kansrijke strategieën raffinage (bunkerfuels)	In het Guidehouse-rapport Scenario 1 (Ontwikkelpad 1) wordt aangegeven dat er verder marktonderzoek uitgevoerd moet worden voor de opbouw van productieketens van alternatieve, niet-fossiele brandstoffen. Het is van belang dat dit onderzoek op korte termijn opgepakt wordt, om op basis daarvan de haalbaarheid van verschillende ontwikkel- en importstrategieën te onderzoeken. Hierbij dient ook gekeken te worden naar de doorwerking in de waardeketen, met name voor de basischemie in het Antwerpen-Rotterdam-Rijn-Ruhr-area (ARRRA-cluster). Inzicht uit dit onderzoek geeft verdere sturing aan de transitie en te nemen beleids- en investeringsbeslissingen, onder meer ten aanzien van de benodigde infrastructuur. In de binnenvaart kunnen elektriciteit en biobrandstoffen (bijvoorbeeld biodiesel) een deel van de diesel en stookolie vervangen. De kerosine, die nu ingezet wordt in de luchtvaart, kan uit biomassa of synthetisch gemaakt worden. Dit vergt voldoende productie en import van biograndstoffen en/of groene waterstof. Er is hiervoor nog geen concreet beleid. Internationale wetgeving voor lucht en scheepvaart kan hiervoor de richting en het tempo van verandering versnellen. Besluitvorming in Nederland dient hiermee rekening te houden. Voorgenoemd onderzoek vormt input voor de Nederlandse inzet bij internationale onderhandelingen.	2023 – Q4	EZK
	MA02	Plan van aanpak verwerking kritieke grondstoffen	In de aangenomen motie Erkens/Bouke wordt het kabinet gevraagd om met een plan van aanpak te komen om de verwerking van kritieke grondstoffen naar Nederland te halen. Dit plan moet eind 2023 worden toegezonden aan de Tweede Kamer. Dit speelt in op de mogelijkheden, kennis en kunde van de Nederlandse petrochemische industrie en vult de hoge Nederlandse en Europese ambities in voor onder andere raffinage in de Critical Raw Materials Act, die tot doel heeft om in 2030 te voorzien in 40% van Europese raffinagebehoefte. Deze zal in het voorjaar van 2024 van kracht worden.	2024	EZK

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

## Markt | Waardeketens

Thema Elektriciteit 	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Elektriciteit	MA03	Keuzes inrichting marktsysteem op zee	Keuzes maken over hoe het marktsysteem op zee moet worden ingericht, en hoe dit aansluit op het marktsysteem op land. Onder andere hoe offshore biddingszones hierin een rol spelen.	2025	EZK
Thema Waterstof 	MA04	Verkenning subsidie vraagstimulering waterstof	Verkenning van de invoering van subsidies gericht op (potentiële) waterstofgebruikers in de industrie. Deze vraagsubsidies moeten bovenop de afnameverplichting zorgen voor meer gebruik van hernieuwbare waterstof zonder dat dit ten koste gaat van de concurrentiepositie van de industrie. De haalbaarheid en wenselijkheid hiervan wordt uitgezocht als onderdeel van een extern onderzoek; specifiek aandachtspunt hierbij is het voorkomen van dubbele stimulering.	2024 – Q1	EZK
	MA05	Besluit waterstofkwaliteit		2023 - Q3	EZK
	MA06	Verkenning offshore waterstofinfra	Zie ook beantwoording kamervragen over kwaliteitscriteria waterstof. Uitgangspunt bij aanvullend onderzoek naar kwaliteitscriteria is dat de kwaliteitscriteria in één keer voor een langere periode moeten kunnen worden vastgesteld (dus zonder aanpassing na een aantal jaren). De onderzoekers zal daarnaast gevraagd worden om te beschrijven met welke aannames zij werken over:  1. het aanbod en het gebruik van waterstof in specifieke sectoren en 2. het deel van de waterstofproductie dat ingevoerd wordt in het landelijke net. Voor afronding van het onderzoek zullen de gebruikte scenario's met representatieve organisaties worden besproken.  Na afronding van het onderzoek wordt een beslissing genomen over de kwaliteitscriteria.	2025 – Q1	EZK
	MA07	Ordering rondom importterminals, opslag en private transportinitiatieven naast het waterstofnetwerk		n.t.b.	EZK

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

# Programmalijn 6

## Randvoorwaarden



## Randvoorwaarden (1/4)

Thema	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Wet- en regelgeving nationaal	RA01	Ontwikkelde regelgeving aangaande feedstock (ammoniak, waterstof, biograndstoffen) inclusief veiligheidsnormen	Hierbij spelen onder andere de veiligheidseisen bij import van groene ammoniak en duurzaamheidseisen bij biograndstoffen.	2024	IenW
	RA02	Invoeren bijmengverplichting 25-30% plastic recyclelaaf of biogebaseerde plastic 'circulaire plasticnorm'	Vooruitlopend op EU-wetgeving wordt beoogd per 2027 een nationale verplichting voor plasticproducenten in te voeren om de toepassing van gerecycled of biogebaseerde plastic te stimuleren. Het voornemen is om de verplichting te laten oplopen naar 25 tot 30% plastic recyclelaaf of biogebaseerde plastic in 2030.	2027	IenW
	RA03	Energiebesparingsplicht aangescherpt	Voornemen om terugverdientijd te verlengen van 5 naar 7 jaar.	2027	EZK
	RA04	Verbod op de inzet van fossiele brandstoffen in verwarmingsprocessen zonder afvang bij uitbreiding, nieuwbouw en vervanging van industriële productie-installaties	Een voorgenomen maatregel uit het klimaatpakket voorjaarsnota d.d. 28 april 2023 is het verbod op de inzet van fossiele brandstoffen in verwarmingsprocessen zonder afvang bij uitbreiding, nieuwbouw en vervanging van industriële productie-installaties.	n.t.b.	n.t.b.
	RA05	Herijking kabinetsstandpunt ammoniak en visievorming vervoer gevaarlijke stoffen – nieuwe energiedragers	Doorvoer en gebruik van ammoniak als energiedrager in ons land wordt niet gestimuleerd vanwege toxiciteit. Er wordt gewerkt aan een visie hoe hiermee om te gaan binnen de energietransitie. Tevens hebben andere waterstofdragers ook dergelijke complicaties.	2024 - Q2	IenW en EZK
	RA06	Ophaalrecht restwarmte	In het wetsvoorstel Collectieve Warmte wordt opgenomen dat de industrie tegen vergoeding van de uitkoppelkosten restwarmte beschikbaar moet stellen aan beheerders van collectieve warmtenetten. Dit is een manier voor de industrie om invulling te geven aan de vliegwielfunctie voor de verduurzaming van de samenleving en om bij te dragen aan de verduurzaming van de gebouwde omgeving en glastuinbouw.	2025	EZK

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

## Randvoorwaarden (2/4)

Thema	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>b</sup>	Eigenaar
Wet- en Regelgeving EU <sup>a</sup>	RA07	Carbon border adjustment mechanism (CBAM)	In 2026 komt de Europese Commissie met een evaluatie van de administratieve periode. Dan zal worden bezien of uitbreiding gewenst is. Nederland moet dan weten wat zij wel en niet wil qua uitbreiding.	2026	EZK
	RA08	Einde ETS		2039	n.v.t.
	RA09	Aanscherping benchmarks ETS		2026	EZK
	RA10	Energy efficiency directive	Nationale sectorale doelen moeten opnieuw worden vastgesteld op basis van de aangescherpte Europese Energie-Efficiency Directive.	2023 – Q4	EZK
	RA11	Europees beleid voor hernieuwbare koolstof	Nederland creëert draagvlak en zet zich in voor beleid op hernieuwbare koolstof binnen de EU.	Ca. 2031-2035	IenW en EZK
Vergunningen	RA12	Besluit extra capaciteit bij omgevingsdiensten door inzet van een expertpool	Besluit NPVI-stuurgroep over de oprichting van een expertpool voor omgevingsdiensten, waarbij omgevingsdiensten beter betrokken worden bij de energietransitie.	2023 – Q3	Provincies/ Gemeentes
	RA13	Extra capaciteit bij omgevingsdiensten door inzet van een expertpool	Oprichten en realiseren van een expertpool voor omgevingsdiensten, waarbij omgevingsdiensten beter betrokken worden bij de energietransitie. Aandacht is nodig voor voldoende capaciteit bij Omgevingsdiensten, duidelijke kaders vanuit regelgeving, alsook ondersteuning van bedrijven bij toepassing van (Europese) regelgeving in de aanvragen, waarbij meer toegespitst wordt op de energietransitie.	2024	Provincies/ Gemeentes
	RA14	Starten van pilots bij maatwerkbedrijven voor wegnemen van knelpunten in vergunningsverlening	Bedrijven hebben moeite met de vergunningsaanvragen die vaak incompleet of onduidelijk zijn door complexe regelgeving of door gewijzigde plannen van een bedrijf. Verschillende regionale overheden zijn betrokken bij de vergunning van een bedrijf, dit vraagt veel afstemming. Om dit proces te versnellen wordt er gekeken welke administratieve knelpunten kunnen worden opgelost.	2024	EZK/ Provincies

Noot a: Het getoonde overzicht heeft niet de intentie een compleet overzicht te geven van alle EU-regelgeving, maar biedt een overzicht van die regelingen die de meeste impact hebben op de verduurzaming van de industrie.

Noot b: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.



## Randvoorwaarden (3/4)

Thema	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Gezonde leefomgeving	RA15	Ontwerp Nationaal Milieuprogramma	Ontwikkeling van het programma aangaande realisatie van een gezonde leefomgeving. Daarmee wordt beoogd dat de uitstoot van schadelijke stoffen als bijv. fijnstof, ultrafijnstof en NOx niet leidt tot vroegtijdige sterfte, dat inwoners geen ernstige gezondheidsschade ondervinden ten gevolge van geluid, geur, trillingen of andere vormen van hinder en productieprocessen, en dat infrastructuur, installaties, transporten en producten inherent veilig zijn.	2023 – Q4	IenW
Bodem water	RA16	Uitvoeringsprogramma water en bodem	n.t.b.	2023 – Q3/Q4	IenW
	RA17	Nationaal programma bodem en ondergrond	n.t.b.	2024	IenW
Financiering	RA18	Verdere doorontwikkeling financieel instrumentarium	Voor de verduurzaming van de industrie zijn grote publieke en private investeringen nodig. Het kabinet steekt veel middelen in de totale energietransitie, waar de industrie een belangrijk onderdeel van uitmaakt. Belangrijke regelingen zijn onder meer de SDE++ en de DEI (demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie subsidie). Via het klimaatfonds wordt in totaal 35 miljard euro vrijgemaakt. Hieruit wordt onder andere geïnvesteerd in de opschaling van nieuwe energiedragers zoals waterstof (in relatie tot de Important Projects of Common European Interest (IPCEI)). Er wordt daarnaast gewerkt aan een regeling voor de industrie (de NIKI). Ook wordt vanuit het Nationaal Groeifonds geïnvesteerd in de verduurzaming van de industrie.	2023 – Q3/Q4	EZK
	RA19	Uitwerking of en hoe negatieve emissies op nationaal niveau gestimuleerd moeten worden.	Er moet worden uitgewerkt of en op welke wijze negatieve emissies, in aanvulling op het ETS, op nationaal niveau gestimuleerd moeten worden.	n.t.b.	EZK

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

## Randvoorwaarden (4/4)

Thema	Nr	Mijlpaal	Omschrijving	Deadline <sup>a</sup>	Eigenaar
Ruimtelijke inpassingen	RA20	Fysieke ruimtelijke inpassing inclusief reservering van grond voor de benodigde locaties voor 2030	Dit zal moeten plaatsvinden in nauwe samenwerking en in samenhang met de ruimtelijkeordeningstrajecten: NOVEX en de Nota Ruimte. Hiervoor is afstemming nodig met regionale overheden en ministeries. Het NOVEX-programma behelst de volgende trajecten: 1. Nationale programma's met betrekking tot doelen en ambities, en de verhouding tot andere ruimtevragers; programma ruimte voor economie/ PEH/NPRES/ Pidi (EZK), NPLG (LNV), Water en Bodem Sturend (IenW), Woningbouw (BZK: Ministerie van Binnenlandse Zaken).  2. NOVEX-gebieden met betrekking tot gebiedsprocessen waar industrieclusters deel van uitmaken: Noordzeekanaalgebied/Metropool regio Amsterdam, Zuidelijke Randstad/Rotterdamse Haven, North Sea Port District/Stedelijk Brabant, Zuid-Limburg, Groningen/Assen/Lelylijn.  3. Ruimtelijk arrangement (provinciale puzzel) wederkerige bestuurlijke afspraken tussen Rijk en regio over duurzame gebiedsontwikkeling tot 2030 in het fysieke domein (denk aan vaststelling ruimtelijke reserveringen).	1. n.t.b. 2. Ontwikkelperspectieven: 2023 – okt Uitvoeringsagenda's/ regionale investeringsagenda's: 2023 – Q4/ 2024 – Q1 3. Ruimtelijke ontwerpvoorstellen per provincie: 2023 – sep/ okt ruimtelijk arrangement per provincie: 2023 - dec	1. BZK 2. Clusters 3. Provincies /Gemeente
	RA21	Planning en reserveringen voor fysieke ruimte ná 2030	Het borgen van de ruimtebehoefte na 2030. Relevante trajecten (zie ook RA22): 1. Ruimtelijk Economische Visie 2050 (EZK, DGBl, DRR), visie en narratief voor ruimtelijke economische hoofdstructuren waar het thema verduurzaming industrie onderdeel van is. Input voor de Nota Ruimte.  2. Stel-dat-verkenning (BZK, Mooi NL), verkenning naar integrale toekomstbeelden (2030-2050-2100) als input voor de Nota Ruimte; EZK is betrokken voor de thema's energie en logistiek.  3. Nota Ruimte (BZK): in de nieuwe Nota Ruimte worden de keuzes voor nu (2030), straks (2050) en later (2100) gepresenteerd. Dit is op basis van een nieuw visieverhaal over de toekomst van ons land. Ook bevat de Nota het instrumentarium ter ondersteuning van de uitvoering.	1. 2023- Q4/ 2050 2. 2e schets toekomstbeelden: 2023 - dec 3. Ontwerp Nota Ruimte: 2024 – Q2	1. EZK 2. BZK 3. BZK
	RA22	Ontwerp Programma Energie Hoofdstructuur (PEH) en oplegnota	Het PEH wijst voorkeurslocaties, ontwikkelrichtingen, en ruimtelijke randvoorwaarden voor energie-infrastructuur van nationaal belang aan. Het PEH richt zich onder andere op clustering van nieuwe energiefuncties (grootschalige batterijen, elektrolyse en regelbaar vermogen) bij aanlanding WOZ, omdat dit de noodzaak tot nieuwe energie-infrastructuur aanzienlijk zal uitsparen. In de industrieclusters leidt dat tot een grote ruimtevrage.	2023 – Q4	EZK
	RA23	Onderzoek groeimarktportfolio industrie Ruimtelijk Economische Visie	Verduurzaming biedt kansen voor de Nederlandse industrie, niet alleen voor het vergroenen en productiever produceren in de basisindustrie, maar ook voor het toeleveren van machines, diensten en kennis waarmee dit mogelijk is. Naar schatting van McKinsey <sup>1</sup> is er bijvoorbeeld in 2030 12 biljoen US-dollars te verdienen in 11 groeimarkten die gerelateerd zijn aan de mondiale energie- en klimaattransitie. EZK onderzoekt welke groeimarkten er (daarnaast) zijn waarop relatief sterke onderdelen van de Nederlandse industrie kunnen inzetten. Een portfolio van industriële groeimarkten kan richting geven aan en focus bieden op een integrale groene industriepolitiek (onder andere topsectoren, innovatiebeleid, inzet Netherlands Foreign Investment Agency (NFIA), Techleap en de ruimtelijk economische visie). Ruimte blijft in de toekomst schaars. Om meer zicht te krijgen op de ruimtelijk economische ontwikkelingen werkt het ministerie van EZK aan een Ruimtelijk Economische Visie voor Nederland. Deze visie geeft een ruimtelijk-economische vertaling van het perspectief op de economie en voedt in 2024 de Nota Ruimte.	Q4 2023 (aankondiging in visie economie)  Q3 2023	EZK

Bron 1: McKinsey, Playing offense to create value in the net-zero transition, McKinsey Quarterly, April 2022.

Noot a: Deadlines zijn indicaties en hebben zodoende geen verplichtend of definitief karakter.

# Afkortingen



## Afkortingen en omschrijving

Afkorting	Omschrijving
ANVS	Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming
ARRA	Antwerpen-Rotterdam-Rijn-Ruhr-Area
BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken
CBAM	Carbon Border Adjustment Mechanism
CCS	Carbon Capture and Storage
CCU	Carbon Capture and Use
CES	Cluster Energiestrategie
COP28	Conference of the Parties: Klimaatconferentie Dubai 2023
CRMA	Critical Raw Materials Act
DEI	Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie (DEI+) subsidie
DGBI	Directoraat Generaal Bedrijven en Innovatie
DRC	Delta Rhine Corridor
DRI	Direct Reduced Iron
DRR	Directie Regio en Ruimte
EBN	Energie Beheer Nederland BV
EoP	Expression of Principles
EPZ	Elektriciteit Productiebedrijf Zuid Nederland
ETS	Emission Trading System
EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
FEED	Front-End Engineering & Design
FID	Financial Investment Decision
GW	Gigawatt
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
I13050	Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050
IPCEI	Important Projects of Common European Interest
JLoI	Joint Letter of Intent
KRW	Kaderrichtlijn water
kton	Kiloton
kV	KiloVolt
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij
LOHC	Liquid organic hydrogen carriers

Afkorting	Omschrijving
LT	Lage temperatuur
MIEK	Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat
MKB-Nederland	Midden- en kleinbedrijf Nederland
MKE	Minister van Klimaat en Energie
Mton	Megaton
MT	Midden temperatuur
MW	Megawatt
NFIA	Netherlands Foreign Investment Agency
NIKI	Nationale Investeringsregeling Klimaatprojecten Industrie
NOVEX	Nationale Omgevingsvisie Extra
NOx	Stikstofoxiden
NPCE	Nationaal Programma Circulaire Economie
NPE	Nationaal Plan Energiesysteem
NPLG	Nationaal Programma Landelijk Gebied
NPRES	Nationaal Programma Regionale Energie Strategie
NPVI	Nationaal Programma Verduurzaming Industrie
NWP	Nationaal Waterstof Programma
NZIA	Net-Zero Insurance Alliance
NZKG	Noordzeekanaal Gebied
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
PCES	Provinciaal Cluster Energie Strategie
PEF	Product Environmental Footprint
PEH	Programma Energie Hoofdstructuur
Pidi	Programma Infrastructuur Duurzame Industrie
pMIEK	Provinciaal Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie & Klimaat
RCR	Rijkscoördinatieregeling
RED3	Renewable Energy Directive 3
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
RvS	Raad voor Volksgezondheid en Samenleving

Afkorting	Omschrijving
SDE(++)	Stimuleringsregeling Duurzame Energie (++)
SMR	Small modular reactors
TSN	TATA Steel Nederland
VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
Wnb	Wet Natuurbescherming
WOZ	Wind op zee

# Bronnen



## Bron

BCG, Eindnota, Versnelling Verduurzaming Industrie (2022)

CES, Chemelot (2022)

CES, Cluster 6 (2022)

CES, Noord-Nederland (2022)

CES, Noordzeekanaalgebied (2022)

CES, Rotterdam-Moerdijk (2022)

CES, Zeeland/West-Brabant (2022)

Dashbord klimaatbeleid (2023)

Guidehouse. Analyse voor Programma Verduurzaming Industrie (2023).

McKinsey, Playing offense to create value in the net-zero transition, McKinsey Quarterly (2022).

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. Nationale Omgevingsvisie (2020).

Afbeeldingen		
Pagina	Bron	
44	<a href="https://www.chemelot.nl/nieuws/chemelot-ontvouwt-plannen-klimaatneutrale-chemiesite-in-2050">https://www.chemelot.nl/nieuws/chemelot-ontvouwt-plannen-klimaatneutrale-chemiesite-in-2050</a>	
32	<a href="#">Dow Benelux presents roadmap towards climate neutrality in 2050   Smart Delta Resources</a>	
47	<a href="https://energeia.nl/energeia-artikel/40101427/energiestrategie-zesde-cluster-goed-startpunt-maar-nog-geen-totaalbeeld_">https://energeia.nl/energeia-artikel/40101427/energiestrategie-zesde-cluster-goed-startpunt-maar-nog-geen-totaalbeeld_</a>	
40	<a href="https://magazines.emissieautoriteit.nl/jaarverslag-nea/2019/04/emissiehandel">https://magazines.emissieautoriteit.nl/jaarverslag-nea/2019/04/emissiehandel</a>	
37	<a href="#">Port of Rotterdam   Highlights of 2020 - Port Technology International</a>	
30	<a href="https://verduurzamingindustrie.mett.nl/industrieclustersre/cluster+noord-nederland/nieuws+noord-nederland/default.aspx">https://verduurzamingindustrie.mett.nl/industrieclustersre/cluster+noord-nederland/nieuws+noord-nederland/default.aspx</a>	<a href="#">Port of Rotterdam   Highlights of 2020 - Port Technology International</a>

# Visuele weergave tijdslijnen



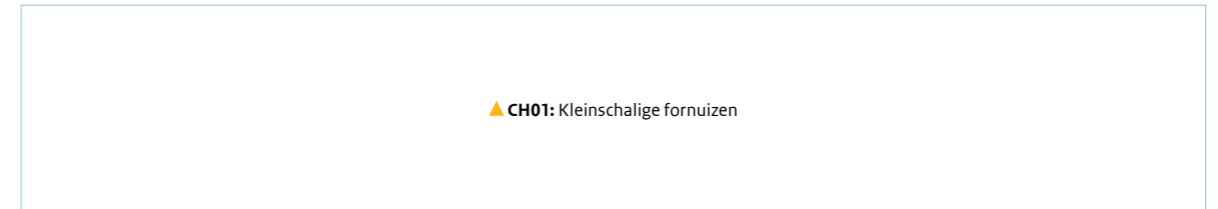


## Tijdslijnen uitgelegd

### 1. Één datum

Thema	Mijlpaal	Deadline
1008	Duidelijkheid aangaande aanleg energie-infrastructuur Cluster 6	2023-Q4

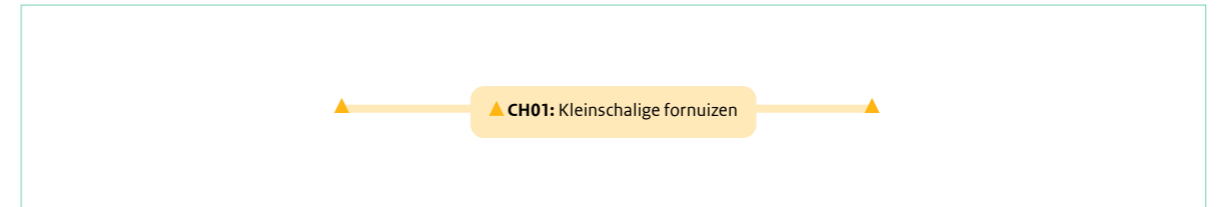
Het icoontje geeft de tijdsaanduiding en type mijlpaal weer.



### 2. Meerdere datums

Thema	Mijlpaal	Deadline
1008	Duidelijkheid aangaande aanleg energie-infrastructuur Cluster 6	2023-Q4 2024-Q3 2025-Q2

Het icoontje geeft de tijdsaanduidingen en type mijlpaal weer. De gevulde lijn de gehele tijdslijn.



### 3. Doorlopende datum

Thema	Mijlpaal	Deadline
1008	Duidelijkheid aangaande aanleg energie-infrastructuur Cluster 6	Doorlopend

Het icoontje geeft géén tijdsaanduidingen, wel type mijlpaal weer. De stippellijn de gehele tijdslijn.

